Acm. 74 e

<36635068870017

<36635068870017

Bayer. Staatsbibliothek

Kurzes

Chemisches Handwörterbuch

zum Gebrauche

für Chemiker, Techniker, Aerzte, Pharmaceuten, Landwirthe, Lehrer und für Freunde der Naturwissenschaft überhaupt

bearbeitet von

Dr. Otto Dammer.

Preis ℳ 17,00.

Urtheil des Herrn Prof. Dr. A. W. Hofmann in Berlin. (Auszug aus einem dem Werke vorgedruckten an den Verf. gerichteten Briefe desselben.) Ein Werk von dem Umfange und der Tendenz des Ihrigen ist seit langer Zeit Bedürfniss gewesen, welchem Sie durch Ihre Arbeit in willkommener Weise gerecht geworden sind. Form und Inhalt des Gebotenen sind in gleichem Masse empfehlenswerth. Einen ganz besonderen Werth lege ich darauf, dass Sie im Stande sind, Ihrem Leser ein fertiges Buch in die Hand zu geben.

— — des Herrn Prof. Dr. Rud. v. Wagner in Würzburg. (Im Literar. Centralblatte.) Wir halten es geradezu für unsere Pflicht, das vorliegende Buch warm mit dem aufrichtigen Wunsche zu empfehlen, dass dasselbe in keiner Bibliothek eines den Naturwissenschaften freundlich gesinnten Mannes fehlen möge, und bestehe dieselbe nur in einigen Dutzenden von Büchern.

Berlin,
Verlag von Robert Oppenheim.
1876.

178 D

Auszüge aus den Urtheilen

wissenschaftlicher Autoritäten und der Presse

über

Dammer, Chemisches Handwörterbuch.

Urtheil des Herrn Prof. Dr. A. W. Hofmann in Berlin. (Auszug aus einem dem Werke vorgedruckten an den Verf. gerichteten Briefe desselben.) **Ich beeile mich, Ihnen für Uebersendung des in so kurzer Zeit von Ihnen vollendeten Handwörterbuchs der Chemie meinen besten Dank zu sagen. Ein Werk von dem Umfange und der Tendenz des Ihrigen ist seit langer Zeit Bedürfniss gewesen, welchem Sie durch Ihre Arbeit in willkommener Weise gerecht geworden sind. Die Ziele, welche Sie verfolgen, sind wesentlich verschieden von denen des grossen Liebig'schen Werkes, welches eben in neuer Auflage erscheint, denn während letzteres den Ergebnissen der chemischen Forschung bis in ihre letzten Verzweigungen nachgeht, hatten Sie aus der Summe des thatsächlich Festgestellten das Wichtigere auszuscheiden und zumal den mehr auf das Practische gerichteten Anforderungen der Leser zu entsprechen. Soweit ich mir durch einen Einblick in die mir übersendeten Hefte ein Urtheil habe bilden können, ist die immer noch sehr reiche Auswahl eine glückliche gewesen und Form und Inhalt des Gebotenen in gleichem Maasse empfehlenswerth. Die Artikel, welche ich gelesen habe, sind knapp und correct gefasst. Gefreut hat es mich, dass Sie kein Bedenken getragen haben, sich der neueren Notation und ihrer Ausdrucksweise zu bedienen, obwohl die Leser, denen Sie sich vorzugsweise zuwenden, gern an den altgewohnten Auffassungen festzuhalten pflegen. Einen ganz besonderen Werth lege ich darauf, dass Sie im Stande sind, Ihren Lesern ein fertiges Buch in die Hand zu geben.**

Urtheil des Herrn Prof. Dr. Rud. v. Wagner in Würzburg. (Im literar. Centralblatte.) **Wir halten es geradezu für unsere Pflicht, das vorliegende Buch warm mit dem aufrichtigen Wunsche zu empfehlen, dass dasselbe in keiner Bibliothek eines den Naturwissenschaften freundlich gesinnten Mannes fehlen möge, und bestehe dieselbe nur in einigen Dutzenden von Büchern.**

Der Naturforscher: Das Werk soll ein bequemes Nachschlagebuch sein für den Chemiker und vorzugsweise den Praktiker, wie für Jeden, der die Chemie als Hülfswissenschaft gebraucht. Diesem Zwecke entsprechend ist denn wohl dem praktischen Bedürfnisse eine besondere Berücksichtigung zu Theil geworden. Aber auch Thatsachen von rein theoretischem Werthe haben in reicher Fülle Platz gefunden, welcher durch gänzliches Absehen von langen theoretischen Auseinandersetzungen und durch gedrängte Kürze in der Darstellung gewonnen wurde. Aus diesem Grunde wird das Buch auch dem wissenschaftlichen Forscher, der während der Arbeit kurze Auskunft über eine bestimmte Thatsache wünscht, willkommen sein.

Archiv der Pharmacie: Dieses interessante und mit Fleiss bearbeitete Werk behandelt eng gerahmt, in alphabetischer Ordnung die chemischen Verbindungen, Mineralien u. s. w. nach dem neuesten Stande der Wissenschaft.

Neues Jahrb. f. Pharmacie: Die einzelnen Artikel sind mit Kürze und Klarheit behandelt und die typographische Ausstattung trägt wesentlich zur Uebersichtlichkeit bei.

Pharmaceut. Zeitung: Vorkommen, Gewinnung resp. Darstellung, Zusammensetzung und Zersetzungen, chemische Formeln, Eigenschaften und Wirkungen und sonstiges Wichtige sind in prägnanter Weise aufgeführt.

Apotheker-Ztg.: Nachdem bis jetzt ein **kurzgefasstes** chemisches Wörterbuch nicht vorhanden war, so wird dieses Buch gewiss vielen Freunden der Naturwissenschaften sehr erwünscht sein. Der Preis ist im Verhältniss zur schönen Ausstattung sehr gering gestellt. Das Werk ist mit eminentem Fleiss bearbeitet, und fand bereits in einer grossen Anzahl von technischen und wissenschaftlichen Zeitschriften die vollste Anerkennung. Auch wir empfehlen dieses höchst zeitgemässe Werk allen Freunden der Naturwissenschaften aufs Wärmste, und wünschen demselben recht viele Auflagen.

Zeitschrift des Allg. Oesterr. Apotheker-Vereines: In verhältnissmässig eng begrenztem Rahmen wird hier das ausserordentlich reichhaltige Material der reinen, technischen und pharmaceutischen Chemie vorgeführt und stets mit besonderer Rücksicht auf die Benutzbarkeit eines jeden Stoffes in der Praxis behandelt.

Pharmac. Zeitschr. für Russland: Soviel sich aus wiederholtem Zuratheziehen und Durchblättern des Werkes beurtheilen lässt, genügt es den meisten Anforderungen vollständig. da es der Verf. verstanden hat, von jedem einzelnen Artikel nur das Wichtige zu bringen unter Fortlassung alles Unwesentlichen. Den Collegen, welche nicht etwa im Besitz des grossen und theuern Liebig'schen Handwörterbuches sind, können wir das Dammer'sche bestens empfehlen.

Jacobsens chem. Repertorium: Der Verfasser beabsichtigte, ein auf der Höhe der Zeit stehendes handliches chemisches Nachschlagebuch mit Berücksichtigung des praktischen Bedürfnisses zu geben. Eine Aufgabe, die derselbe mit Sachkenntniss und ersichtlicher Liebe zu der mühevollen Arbeit gelöst hat.

Technische Neuigkeiten: Das Werk Dammer's zeichnet sich durch Mannigfaltigkeit und Vollständigkeit aus in Bezug auf das abgehandelte Material, und es ist anzuerkennen, dass der Verfasser es verstanden hat, in der That auf einem verhältnissmässig geringen Raume eine enorme Anzahl von Thatsachen zu geben, und zwar jede in einer solchen Art behandelt, dass der Leser in gedrängtester Kürze zwar, aber doch in klarer und verständlicher Form und vor Allem mit wissenschaftlicher Schärfe und Vollständigkeit eine Antwort auf die von ihm an das Werk gerichtete Frage finde.

Der Bayerische Bierbrauer: Bei derartigen Werken ist es besonders schwer, den richtigen Umfang innezuhalten, Nothwendiges nicht zu übersehen, Ueberflüssiges auszuschliessen. Der Verf. hat hierfür, wie die vorliegenden Lieferungen beweisen, eine entschieden als höchst glücklich zu bezeichnende Begabung. Lasse jeder, der durch unsere Empfehlung veranlasst, den Vorsatz fasst, das Buch zu erwerben, es nicht bei demselben bewenden, sondern bringe ihn lieber heute als morgen zur Ausführung.

Photograph. Mittheilungen: Kurz, gedrängt, dabei aber fasslich, übersichtlich und dennoch inhaltreich, das sind die Eigenschaften, die wir mit Vergnügen an vorliegenden Lieferungen constatiren konnten. Der Verfasser nimmt hierbei auf die Theorie ebensowohl Rücksicht, als auf die praktischen Bedürfnisse.

Neue Deutsche Gewerbe-Zeitung: Ein chemisches Handwörterbuch in dem Umfange und der sorgfältigen Bearbeitung des vorliegenden war schon längst dringendes Bedürfniss. Die bis jetzt erschienenen Lieferungen lassen uns erkennen, dass das vorliegende Werk sowohl in Bezug auf wissenschaftliche Gründlichkeit als praktische Anordnung und Ausführung nichts zu wünschen übrig lässt.

Technische Blätter: Hält das Werk, das übrigens auch von Seiten des Herrn Verlegers dem billigen Preise entsprechend gut bedacht ist, das was die ersten Lieferungen versprechen, dann zweifeln wir nicht, dass sich dasselbe bald einen mit Recht verdienten, hervorragenden Platz in der Bibliothek eines Jeden erwerben wird, der irgend bemüssigt ist, sich über chemische Existenzen oder Begriffe zu orientiren.

Musterzeitung. Zeitschr. f. Färberei u. s. w.: Mit der Herausgabe des kurzen chemischen Handwörterbuches hat in der That der Verleger und Verfasser des inhaltlich wie äusserlich vorzüglich ausgestatteten Werkes, der chemischen Industrie, besonders aber dem Gewerbtreibenden, dem bisher kein ähnliches Buch zum schnellen Nachschlagen zur Verfügung stand, einen grossen Dienst erwiesen.

Das deutsche Wollengewerbe: Wir unterlassen nicht auf dies, einem dringenden Bedürfnisse abhelfende Werk aufmerksam zu machen, welches bei

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlages.

Chem. 74 l

Dr. Otto Dammer,

Kurzes Chemisches Handwörterbuch.

116 G

Auszug aus einem an Herrn Dr. O. Dammer gerichteten Briefe des Herrn Prof. Dr. A. W. Hofmann in Berlin, mit Erlaubniss des Schreibers veröffentlicht.

Berlin, 6. August 1875.

Geehrter Herr!

Ich beeile mich, Ihnen für Uebersendung des in so kurzer Zeit von Ihnen vollendeten Handwörterbuchs der Chemie meinen besten Dank zu sagen.

Ein Werk von dem Umfange und der Tendenz des Ihrigen ist seit langer Zeit Bedürfniss gewesen, welchem Sie durch Ihre Arbeit in willkommener Weise gerecht geworden sind. Die Ziele, welche Sie verfolgen, sind wesentlich verschieden von denen des grossen Liebig'schen Werkes, welches eben in neuer Auflage erscheint, denn während letzteres den Ergebnissen der chemischen Forschung bis in ihre letzten Verzweigungen nachgeht, hatten Sie aus der Summe des thatsächlich Festgestellten das Wichtigere auszuscheiden und zumal den mehr auf das Practische gerichteten Anforderungen der Leser zu entsprechen. Soweit ich mir durch einen Einblick in die mir übersendeten Hefte ein Urtheil habe bilden können, ist die immer noch sehr reiche Auswahl eine glückliche gewesen und Form und Inhalt des Gebotenen in gleichem Maasse empfehlenswerth. Die Artikel, welche ich gelesen habe, sind knapp und correct gefasst.

Gefreut hat es mich, dass Sie kein Bedenken getragen haben, sich der neueren Notation und ihrer Ausdrucksweise zu bedienen, obwohl die Leser, denen Sie sich vorzugsweisse zuwenden, gern an den altgewohnten Auffassungen festzuhalten pflegen.

Einen ganz besonderen Werth lege ich darauf, dass Sie im Stande sind, Ihrem Leser ein fertiges Buch in die Hand zu geben .....

A. W. Hofmann.

Kurzes

Chemisches Handwörterbuch

zum Gebrauche

für Chemiker, Techniker, Aerzte, Pharmaceuten, Landwirthe, Lehrer und für Freunde der Naturwissenschaft überhaupt

bearbeitet von

Dr. Otto Dammer.

Berlin,

Verlag von Robert Oppenheim.

1876.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorrede.

Die Chemie ist eine Wissenschaft, deren Resultate eine ungemein vielseitige Verwendbarkeit besitzen. Die übrigen naturwissenschaftlichen Disciplinen ebensowohl wie die Heilkunde, die Gewerbe und die Landwirthschaft haben die Chemie als Hülfswissenschaft herbeigezogen und der Gelehrte, der Arzt wie der Gewerbetreibende kommen fast täglich in die Lage, sich über chemische Verhältnisse unterrichten zu müssen. Wir besitzen nun zahlreiche Lehrbücher der Chemie, welche Jedem, der in diese Wissenschaft eintreten will, als sichere Führer dienen. Selbstverständlich ist aber auch in den grösseren das Material so angeordnet, wie es für die Zwecke des Unterrichts tauglich erscheint, und die kleineren Lehrbücher bieten nur eine enge Auswahl derjenigen chemischen Thatsachen, welche ganz besonders geeignet sind, dem Lernenden die wichtigsten Eigenschaften der Körper einzuprägen. Es ist daher gar nicht anders möglich, als dass diese Lehrbücher dem mannigfach wechselnden Bedürfniss des Fachmanns aus einer andern Disciplin oder dem Practiker vielfach nicht genügen. Unsere grossen Hand- und Lehrbücher aber, welche eine reiche Fülle von Thatsachen enthalten, sind nicht Jedermann zugänglich und ausserdem bietet die systematische Anordnung des Stoffes dem Nichtchemiker eigenthümliche Schwierigkeiten dar. Er wird oft vergebens suchen, was in dem Werk mit grosser Ausführlichkeit und vollkommen seinem Zweck entsprechend behandelt ist.

Diese Erwägungen veranlassten mich, die Bearbeitung eines Nachschlagebuches zu versuchen, welches die anerkannten Vortheile encyclopädischer Anordnung des Stoffes zur Geltung bringt. Wir besitzen allerdings das grosse, von Liebig, Poggendorff und Wöhler begonnene Handwörterbuch der Chemie, welches jetzt unter der Redaction von Fehling und unter Mitwirkung hervorragender Chemiker in zweiter Auflage erscheint. Aber dies Werk, welches auf mindestens sechs starke Bände berechnet ist, wird schon seines Umfanges halber immer nur in verhältnissmässig kleine Kreise dringen und ich glaubte deshalb durch die Bearbeitung eines ähnlichen Werkes in nicht zu ausgedehntem Rahmen Vielen einen Dienst zu erweisen.

Ich habe aus der überwältigend grossen Zahl chemischer Verbindungen diejenigen ausgewählt, welche in irgend einer Weise practische Bedeutung haben und ausserdem alle, an welche sich ein hervorragendes theoretisches oder naturgeschichtliches Interesse knüpft. Von den Eigenschaften dieser Verbindungen habe ich diejenigen aufgeführt, welche besonders charakteristisch sind, ferner alle, welche die Bedeutung der betreffenden Verbindung

für Thier- und Pflanzenleben und für die mineralogischen Processe erkennen lassen und ganz besonders auch solche, von denen die practische Verwendbarkeit des Stoffes in der Heilkunde oder in den Gewerben abhängt. Durch Andeutungen über die physiologische Wirkung und therapeutische Verwendung der als Arzneimittel dienenden Chemikalien glaubte ich die Brauchbarkeit des Buches nach mancher Seite hin zu steigern.

Wenn der Umfang des Werkes weit hinter demjenigen grösserer Lehrbücher zurückbleibt, so enthält es doch eine bedeutend grössere Anzahl von Thatsachen als diese. Dies konnte durch Ausschliessung alles Lehrhaften erreicht werden; zur Einführung in die Chemie ist mein Handwörterbuch nicht bestimmt, und wenn ich auch stets bemüht war, die grösste Verständlichkeit auch für den weniger Geübten zu erreichen, so setzt die Benutzung des Buches doch immer jene Kenntnisse voraus, welche etwa ein Realschüler heutzutage mit ins practische Leben bringt. Alle Betrachtungen und Erörterungen habe ich ausgeschlossen, ich reihte Thatsache an Thatsache und liess diese für sich selbst sprechen.

Man wird es hoffentlich billigen, dass ich mich nicht streng auf die Chemie beschränkte, manches Physikalische war ohnehin nicht abzuweisen und von den Mineralien habe ich diejenigen aufgenommen, welche für das Vorkommen einiger Grundstoffe charakteristisch sind, dann die Felsgemengtheile und endlich alle, welche in der Praxis Verwendung finden. Ebenso wurden viele Droguen berücksichtigt, welche eigenthümliche Substanzen enthalten, und die wichtigsten thierischen Stoffe nach ihrem chemischen Verhalten beschrieben. Die technische Chemie fand ganz besondere Berücksichtigung. Die chemischen Processe, welche bei der Darstellung der Stoffe verlaufen, wurden erläutert und der Gang der Darstellung selbst beschrieben, aber das eigentliche Gebiet der chemischen Technologie habe ich nicht betreten.

Im Allgemeinen habe ich mir dieselben Grenzen gezogen, welche auch für das grosse Handwörterbuch von Liebig, Poggendorff und Wöhler massgebend gewesen sind und ebenso bin ich auch in der Anordnung des Stoffes jenem Werke im Wesentlichen gefolgt. Ich that dies besonders im Interesse Desjenigen, der über die Angaben meines Buches hinausgehen will, er wird nicht nöthig haben, sich nach andern Regeln bewegen zu lernen. Ueberdies ist jene Anordnung eine höchst einfache und zweckentsprechende und ich bin nur in solchen Fällen von ihr abgewichen, wo ich eine grössere Findbarkeit zu erzielen wünschte.

Alle wichtigeren Körper wurden in eigenen Artikeln abgehandelt, man suche also die Oxyde, Oxydhydrate, Chloride, Jodide etc. zunächst unter ihrem eigenen Stichwort, aber nicht „Chloraluminium“, sondern „Aluminiumchlorid“, nicht „Chloräthyl“, sondern „Aethylchlorür“ u. s. f. Die Salze und die zusammengesetzten Aether stehen bei den Säuren, schwefelsaures Kali also nicht bei Kalium, sondern bei Schwefelsäure, Essigäther nicht bei Aethyläther, sondern bei Essigsäure. Diese Regeln sind aber absichtlich nicht consequent durchgeführt worden, es wäre unpractisch, die wenigen Salze mancher minder wichtigen Basen, welche hier überhaupt nur in Betracht kommen konnten, zu zerstreuen, sie wurden deshalb an einer Stelle beschrieben und dies Verfahren wurde auch auf die Alkaloide ausgedehnt, so dass man also z. B. schwefelsaures Chinin unter Chinin zu suchen hat. Durch zahlreiche Verweisungen habe ich überdies die Findbarkeit zu erleichtern gesucht, aber ich habe nicht von Chloräthyl auf Aethylchlorür, auch nicht von Monochloräthylen auf Aethylen, wohl aber von Chloraldehyden auf Aethylen verwiesen.

Ich habe mich den Anschauungen der modernen Chemie angeschlossen, weil jetzt wohl überall nach denselben gelehrt wird. Neben den empirischen gab ich, so weit es nöthig schien, auch die rationellen und Structurformeln, um das Verhalten der Körper gegen einander verständlicher zu machen. Von

der Erörterung theoretischer Streitigkeiten aber sah ich durchaus ab und gewann dafür an Raum für die Mittheilung mancher Thatsache.

Ich hoffe, dass mein Handwörterbuch sich für die Zwecke, für welche es bestimmt ist, brauchbar erweisen werde; ich übergebe dasselbe vertrauensvoll der Oeffentlichkeit und bitte um eine sachverständige aber nachsichtige Beurtheilung. Sehr dankbar werde ich alle Rathschläge und Nachweisungen etwaiger Irrthümer entgegennehmen und falls dem Buch eine neue Auflage beschieden sein sollte, dieselben sorgfältig berücksichtigen.

Berlin, im Januar 1872.

Otto Dammer.

Abkürzungen und Zeichen.

lösl. in W., Alk. u. Ae. heisst löslich in Wasser, Alkohol u. Aether.

m. = Meter.	g. = Gramm.	l. = Liter.
km. = Kilometer.	kg. = Kilogramm.	Hl. = Hektoliter.
cm. = Centimeter.	dg. = Decigramm.	
mm. = Millimeter.	cg = Centigramm.	
cc. = Cubikcentimeter.	mg. = Milligramm.	
cbm. = Cubikmeter.		

Die specifischen Gewichte gelten, wenn keine besonderen Temperaturangaben gemacht sind, für die Temperatur von 0°.

Abathmen, Abäthmen, Ausglühen der zur Ermittelung des Feingehaltes von Gold- u. Silberproben dienenden Kapellen. Vergl. Abtreiben.

Abbrand, das beim Erhitzen mancher Metalle an der Luft sich bildende Oxyd.

Abdampfen, evaporiren, Trennung gelöster Stoffe von ihrem Lösungsmittel durch Ueberführung des letzteren in den gasförmigen Zustand. Man benutzt flache Gefässe mit gewölbtem Boden aus Metall, Porzellan, Steinzeug od. Glas, vermeidet meist glasurte Thongefässe u. emaillirte eiserne u. sieht auf nicht zu grosse u. gleichmässige Stärke der Wandungen. A. bei gewöhnlicher Temperatur heisst Verdunsten; Erhitzung geschieht über freiem Feuer, im Sand-, Wasser- od. Chlorcalciumbade, od. durch Dampf. Beschleunigt wird das A. durch Wegführung der Dämpfe mittelst eines heissen trocknen Luftstroms, durch Rühren (Bewegung des Rührers durch ein fallendes Gewicht, durch kleine mit einer Wasserleitung in Verbindung stehende Turbinen), bei gewöhnlicher Temperatur durch Aufstellen über Chlorcalcium od. concentrirter Schwefelsäure unter einer Glocke, am meisten durch gleichzeitige Anwendung des luftleeren Raums (Bunsensche Luftpumpe) u. einer hygroskopischen Substanz. Glas u. Porzellan wird beim A. von reinem Wasser angegriffen (am stärksten bei der ersten Benutzung), weniger von verdünnten Säuren mit Ausnahme der Schwefelsäure, sehr stark von Ammoniak u. kohlensauren Alkalien (böhmisches Glas weniger als gewöhnl. Natronglas, Berliner Porzellan erheblich nur von Alkalien). Um im Platintiegel das Spritzen zu vermeiden, stellt man ihn schräg auf den Triangel u. erhitzt nur den äussersten Rand weit oberhalb der Flüssigkeit.

Abgiessen, decantiren, Trennung einer Flüssigkeit von einem sich leicht u. vollständig abscheidenden Bodensatz, geschieht durch vorsichtige Neigung des Gefässes (welches einen nach aussen gebogenen scharfen Rand haben muss, der an der Aussenwand mit Talg bestrichen u. beim Giessen gegen einen befeuchteten Glasstab gehalten wird), od. mit Hülfe eines Hebers, dessen in die Flüssigkeit eintauchender Schenkel am äussersten Ende aufwärts gebogen ist od. mit Hülfe eines Cylinders od. Topfes, der in seiner ganzen Höhe eine Reihe verschliessbarer Oeffnungen besitzt. Statt des Hebers kann man auch eine Pipette od. ein Trichterrohr anwenden, dessen obere Oeffnung mit einer Kautschuklamelle überbunden ist. Man drückt auf die Lamelle, taucht die Spitze des Rohrs ein u. lässt mit dem Druck nach. Diese Vorrichtung eignet sich bes. zum Trennen zweier Flüssigkeiten, wozu aber auch der Scheidetrichter dient. Man bedient sich des A.s häufig zum Auswaschen von Niederschlägen.

Abichit, Klinoklas, Strahlerz, strahliges Olivenerz, Arsenochalcit, $6CuO, 1As_2O_5, 3H_2O$, Mineral, monoklinisch, in halbkugligen u. keilförmigen Aggregaten, schwärzlich blaugrün, innen dunkel spangrün, glasglänzend, kantendurchscheinend, H. 2,5—3, löslich in Säuren u. Ammoniak, schmilzt vor dem Löthrohr auf Kohle, giebt Arsendämpfe u. ein Kupferkorn; Cornwall u. Saida in Sachsen.

Abietinsäure, Abietsäure, $C_{44}H_{64}O_5$ findet sich im krümeligen Terpentin verschiedener Pinusarten, bildet farblose, in Alkohol, Holzgeist, Benzol lösliche, bei 144° schmelzende Krystalle, ist zweibasisch, löst sich in wässriger Lösung von Aetzkali, Aetznatron, Ammoniak u. giebt amorphe Salze (Harzseifen), die übrigen Salze sind in Wasser unlöslich. In der lebenden Pflanze u. im frischen klaren Terpentin findet sich Abietinsäureanhydrid, $C_{44}H_{62}O_4$, welches (oft am Stamm) unter Wasseraufnahme in krystallisirende A. übergeht. Colophonium besteht in der Hauptsache auch aus Anhydrid u. giebt bei der Lösung in Alkohol u. Fällung mit Wasser A.

Abietit, $C_6H_8O_3$, indifferente Substanz in den Nadeln von Abies pectinata, verhält sich zu Mannit wie Aether zu Alkohol.

Abknistern, Entfernung des manchen Krystallen (Kochsalz, Salpeter) mechanisch inhärirenden Wassers. Das zwischen den Krystalllamellen haftende Wasser zersprengt beim Erhitzen die Krystalle (decrepitiren, verknistern). Manches Steinsalz (Knistersalz) enthält comprimirtes Gas u. zerspringt beim Auflösen in Wasser.

Abkochen, Absieden, Behandlung fester Substanzen mit kochenden Lösungsmitteln, über freiem Feuer od. mit Dampf, in offenen od. verschlossenen Gefässen, bisweilen unter Druck im hermetisch verschlossenen Dampfkochtopf (Papinscher Topf) mit Ventil. Die erhaltene Flüssigkeit heisst Absud, Decoct.

Abkühlen s. Kühlapparate.

Abrauchen, s. v. a. Abdampfen.

Abraumsalze, die im Wesentlichen aus Kali- u. Magnesiasalzen bestehende oberste Schicht des 376,6 m. mächtigen Steinsalzlagers im Magdeburg-Halberstädter Becken, wird bei Stassfurt als wichtigste Kaliquelle ausgebeutet. Das ganze Lager gliedert sich in 4 Abtheilungen:

Carnallitregion, 40 m. mächtig, enthält Steinsalz, Kieserit, vorwaltend Carnallit.

Kieseritregion, 56 m. mächtig, enthält 65% Steinsalz, 17% Kieserit, 13% Carnallit, 2% Anhydrit, 3% Chlormagnesium.

Polyhalitregion, 63 m. mächtig, enthält 91,2% Steinsalz, 6,63% Polyhalit, 0,66% Anhydrit, 1,51% Chlormagnesium.

Anhydritregion, 215 m. mächtig, enthält reines Steinsalz mit dünnen Anhydritschnüren durchsetzt.

Polyhalit ist $2CaSO_4 + MgSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2O$,

Kieserit ist $MgSO_4 + H_2O$,

Carnallit ist $K_2Cl_2 + 2MgCl_2 + 12H_2O$, meist durch Eisenglimmerschüppchen roth gefärbt.

In der Carnallitregion finden sich ausserdem in geringer Menge:

Sylvin Schätzellit, Hövellit, Leopoldit KCl,

Schönit $K_2SO_4 + MgSO_4 + 6H_2O$,

Kainit $K_2Cl_2 + 2MgSO_4 + 6H_2O$ massenhaft nur auf anhaltischem Gebiet (Leopoldshall, 1167 m. von den preuss. Schächten entfernt),

Tachydrit $CaCl_2 + 2MgCl_2 + 12H_2O$,

Boracit u. Stassfurtit, heteromorphe Modificationen von $2Mg_3B_8O_{15} + MgCl_2$, endlich Rubidium, Cäsium u. Brom.

Alle diese Mineralien sind das Product einer

Verdampfung von Mutterlauge des Meereswassers, aus welchem sich das Steinsalz zuerst abgeschieden hat. Aehnliche Processe, wie sie hier verliefen, bieten noch heute der Eltonsee, der Salzsee bei Utah, die Ostseite des Kaspischen Meeres, das Todte Meer und die Salzgärten des Mittelmeeres. Nach Peters enthält das Abraumsalz annähernd in 100 Theilen: Chlorkalium 19,6, Chlornatrium 32,84, Chlormagnesium 17,08, schwefelsaure Magnesia 15,09, schwefelsaurer Kalk 2,04, Sand 2,71, Wasser u. Sonstiges 11,08. Man bereitet aus den A.n fabrikmässig Chlorkalium, schwefelsaures Kali, Potasche, Glaubersalz, Bittersalz, Chlormagnesium, Brom u. Bromsalze, Borsäure u. Borax; endlich Düngesalze in mannigfacher Zusammensetzung.

Production	1870	1871
1) Auf preuss. Gebiet	Ctr.	Ctr.
Carnallit	2,799,000	3,200,000
2) Auf anhalt. Gebiet		
Carnallit	2,536,000	3,571,000
Kainit	376,000	740,000
in Summa	5,711,000	7,511,000

Bei Kalusz in Galizien hat man im Haselgebirge, einem Gliede der Mitteltertiärschichten, grosse Ablagerungen von Sylvin entdeckt u. ausserdem ein 25,3 m. mächtiges Kainitlager, welches aus 61,77 Kainit, 10,8 Sylvin, 20,67 Steinsalz u. 5,65 Thon, Chlorcalcium, Eisenverbindungen etc. besteht. Vergl. Bischof, die Steinsalzbergwerke bei Stassfurt, Halle 1864; Reinwarth, die Steinsalzablagerung bei Stassfurt u. die dortige Kaliindustrie, Dresden 1871.

Absolan s. v. a. Kobaltmanganerz.

Absorption, die Aufnahme od. Einsaugung eines gasförmigen Körpers durch einen flüssigen od. festen, wobei der verschluckte, absorbirte Körper scheinbar verschwindet, ohne mit dem absorbirenden eine feste chemische Verbindung einzugehen. Die Aufnahme flüssiger Körper durch poröse feste ist zunächst eine Wirknng der Capillarität, indess reicht letztere nicht aus, zur Erklärung der Fähigkeit gewisser Körper von verschiedenen Flüssigkeiten sehr ungleiche Mengen unter Aufschwellung einzusaugen. So nehmen 100 Theile trockner Ochsenblase in 24 Stunden auf: 268 Theile Wasser, 133 Th. Kochsalzlösung, 38 Th. Weingeist, 17 Th. Knochenöl. Wird mit Wasser gesättigte Blase mit Kochsalz bestreut, so verwandelt sich das absorbirte Wasser in Kochsalzlösung, von welcher, obiger Angabe entsprechend, ein Theil austritt. Mit Oel gesättigte Blase verliert das Oel vollständig unter Wasser, indem letzteres an des ersteren Stelle tritt. Am besten bekannt ist die A. der Gase durch Flüssigkeiten. Sie hängt ab von der Natur beider Substanzen, ist im Allgemeinen bei niederer Temperatur grösser als bei höherer u. wird sehr stark durch den Druck beeinflusst. Hier gilt das Henrysche Gesetz: die Gewichtsmenge eines u. desselben Gases, welche eine Flüssigkeit bei gleichbleibender Temperatur absorbirt, ändert sich dem Druck proportional, unter welchem das Gas steht, oder, da das Volumen eines Gases dem darauf lastenden Druck umgekehrt proportional ist: das absorbirte Volumen Gas ist bei verschiedenem Druck eine constante Grösse. Lastet nicht ein reines Gas, sondern ein Gasgemenge auf der Flüssigkeit, so ist nicht der Gesammtdruck dieses Gemenges, sondern der Partialdruck des fraglichen Gases, d. h. derjenige Druck, welchen dieses ausüben würde, wenn es ganz allein in demselben Raum vorhanden wäre, für die A. massgebend (Daltonsches Gesetz). Dies Gesetz findet insofern auch auf reine Gase Anwendung, als mit dem letzteren auf die Flüssigkeit zugleich auch ihr eigener Dampf drückt. Die Zahl, welche angiebt, wie viel Gewichtstheile Gas die Gewichtseinheit der Flüssigkeit aufnehmen kann, heisst der Absorptionscoëfficient; dieselbe ändert sich also nach Temperatur u. Druck, während sich der Abscoeff. nach Volumen, d. h. diejenige Zahl, welche das von der Volumeneinheit der Flüssigkeit unter dem Quecksilberdruck von 760 mm. absorbirte (u. auf 0° reducirte) Gasvolumen angiebt, sich nur mit der Temperatur ändert. Nach Bunsens Untersuchungen absorbirt Wasser in Volumen

Temperatur	Stickstoff	Luft	Sauerstoff	Kohlensäure	Schwefelwasserstoff
0°	0,02035	0,02471	0,04114	1,7967	4,3706
+2	0,01932	0,02345	0,03907	1,6481	4,2053
4	0,01838	0,02232	0,03717	1,5216	4,0442
6	0,17520	0,02128	0,03544	1,3901	3,8872
8	0,01675	0,02034	0,03389	1,2809	3,7345
10	0,01607	0,01953	0,03250	1,1847	3,5858
12	0,01549	0,01882	0,03133	1,1018	3,4415
14	0,01500	0,01822	0,03034	1,0321	3,3012
16	0,01458	0,01771	0,02949	0,9753	3,1651
18	0,01426	0,01732	0,02884	0,9318	3,0331
20	0,01403	0,01704	0,02838	0,9014	2,9053

Das Henry-Daltonsche Gesetz ist für minder absorbirbare Gase exact, bei reichlicher absorbirbaren zeigen sich in niederen Temperaturen oft sehr bedeutende Abweichungen, welche in höherer Temperatur verschwinden. Der chemische Vorgang bei der Lösung dieser Gase in Wasser modificirt den rein physikalischen der A. u. überwiegt in manchen Fällen durchaus. Quecksilber absorbirt Gase nur in sehr geringer Menge. Oel lässt Sauerstoff durch sich hindurch, geschmolzenes Silber absorbirt viel Sauerstoff, welches beim Erstarren entweicht (Spratzen), ebenso verhält sich Kupfer gegen Wasserstoff. Salze, Zucker, Alkohol, Schwefelsäure etc. beeinträchtigen die Absorptionsfähigkeit des Wassers u. wenn letzteres mit Gas gesättigt ist, so wird auf Zusatz jener Stoffe ein grosser Theil des Gases ausgetrieben. Wenn, wie bei Gegenwart von phosphorsaurem Natron die Kohlensäure, bei Gegenwart von Kupferchlorür das Kohlenoxyd reichlicher absorbirt wird, so han-

delt es sich neben dem physikalischen um einen chemischen Process. Von dem absorbirten Gas entweicht, oft unter Schäumen, ein entsprechender Theil, wenn der Druck, unter welchem die Flüssigkeit gesättigt war, sich plötzlich vermindert (Selterwasser). Da es sich, wie oben angegeben, immer nur um den Partialdruck handelt, so entweicht von dem absorbirten Gase auch ein Theil, wenn sich die Zusammensetzung der auf der Flüssigkeit ruhenden Atmosphäre bei gleichbleibendem Druck verändert u. selbstverständlich wird von einem neu hinzukommenden Gase ein entsprechender Theil absorbirt, im Allgemeinen aber stellt sich innerhalb einer gewissen Zeit ein Verhältniss her, wie es das Daltonsche Gesetz verlangt. Ein Gas, welches in der Atmosphäre ganz fehlt, wird deshalb auch aus einer Flüssigkeit vollständig entweichen, wenn dieselbe mit der Luft in Berührung ist, da der Partialdruck dieses Gases in der freien Luft = 0 ist u. bleibt. Ganz entsprechend verhält sich ein Gas od. Gasgemenge, welches durch Wasser von der Luft abgesperrt ist, denn das Wasser wird auf der einen Seite Gas absorbiren u. auf der andern von dem absorbirten an die Luft abgeben (u. umgekehrt), bis auf beiden Seiten dasselbe Gasgemisch sich findet. Ebenso verläuft der Process bei Trennung verschiedener Gase durch feuchte Membranen u. in dieser Weise findet Gasaustausch bei Pflanzen u. Thieren fortwährend statt. Quecksilber eignet sich am besten als Sperrflüssigkeit. Leitet man ein Gas anhaltend durch eine Flüssigkeit, so absorbirt diese von dem Gase bis zur Sättigung unter dem herrschenden Druck u. gleichzeitig wird das Gas, da es sich in grossem Ueberschuss befindet, gleichsam eine unbegrenzte Atmosphäre für die Flüssigkeit bildet, die in derselben absorbirt vorhandenen Gase vollständig austreiben, falls dieselben nicht in gewisser Menge chemisch festgehalten werden. Salzsäure kann z. B. nicht durch Einleiten von trockner Luft in reines Wasser verwandelt werden, sie wird zuerst schwächer, indem Chlorwasserstoff entweicht, dann aber bleibt eine Säure zurück, die unzersetzt verdampft. Beim Gefrieren der Flüssigkeiten scheiden sich minder absorbirbare Gase vollständig in Bläschenform aus, während Lösungen von Chlorwasserstoff, Ammoniak etc. unzersetzt erstarren. Da bei erhöhter Temperatur die Absorptionsfähigkeit der Flüssigkeit abnimmt, so kann man absorbirte Gase auch durch Sieden austreiben. Man kann das Sieden als ein Hindurchleiten von Dampf betrachten und wird schneller zum Ziele gelangen, wenn man das ausgetriebene Gas durch die Luftpumpe entfernt. Sehr leicht absorbirbare Gase, z. B. schweflige Säure, sind höchst schwierig durch Sieden zu entfernen; Chlorwasserstofflösung von gewisser Stärke verdampft unzersetzt. Beschleunigt wird die Austreibung absorbirter Gase durch indifferente starre Körper wie Sand, Feilspäne, Draht. Durch die A. wird das Volumen der absorbirenden Flüssigkeit vergrössert, die Dichtigkeit der entstehenden Lösung ist aber beim Ammoniak geringer, bei Chlorwasserstoff grösser als die des reinen Wassers. Bei jeder A. wird Wärme entwickelt, entsprechend der bedeutenden Verdichtung des absorbirten Gases u. umgekehrt wird Wärme gebunden, wenn das absorbirte Gas entweicht. So erhitzt sich Wasser sehr stark beim Einleiten von Chlorwasserstoff u. schäumende Getränke sind kühler als nicht schäumende. Die genaue Kenntniss der Absorptionsverhältnisse der Gase ermöglicht eine rein physikalische Analyse von Gasgemengen, die Unterscheidung isomerer Gasarten von einander od. diejenige eines Gasgemenges von einem homogenen Gase mit gleicher procentischer Zusammensetzung. Die A. von Gasen durch feste Körper hängt zunächst ebenfalls von der Natur beider Substanzen ab, ist der Grösse der Oberfläche proportional, in niederer Temperatur grösser als in höherer u. wird auch durch den Druck stark beeinflusst, aber ohne dem Henry'schen Gesetz zu gehorchen; es gelingt nicht, das absorbirte Gas aus einem porösen Körper mittelst der Luftpumpe vollständig zu entfernen. Jeder feste Körper ist mit einer Schicht verdichteten Gases bedeckt u. kann von derselben z. B. durch Abreiben mit frisch geglühtem Tripel befreit werden, weil letzterer durch das Glühen gasfrei geworden ist u. nun begierig Gas aufsaugt. Stellt man auf eine so gereinigte Glasplatte einen Stempel, welcher längere Zeit an der Luft gelegen hat, so nimmt das Glas von diesem an den Berührungspunkten Gas auf u. nach Entfernung des Stempels erhält man durch Anhauchen ein Bild, weil sich der Hauch auf den ungleich mit Gas beladenen Stellen ungleich condensirt. Jod-, Chlor-, Schwefeldämpfe, Schwefelammonium, Schwefelwasserstoff verdichten sich besonders an den schwarzen, Salpetersäuredämpfe an den weissen Stellen einer Zeichnung, eines Kupferstichs od. Gewebes u. man kann dies Verhalten zur Erzeugung von Copien benutzen. Befreit man Buchsbaumkohle durch Glühen von allem anhängenden Gas, so absorbirt 1 Vol. derselben bei 11—13° u. 724 mm. Druck 90 Vol. Ammoniak, 85 Vol. Chlorwasserstoff, 55 Vol. Schwefelwasserstoff, 35 Vol. Kohlensäure, 9,4 Vol. Kohlenoxyd, 9,2 Vol. Sauerstoff, 7,5 Vol. Stickstoff u. 1,75 Vol. Wasserstoff. Frische Kohle absorbirt Wasserdampf in solcher Menge, dass ihr Gewicht bei achttägigem Liegen an der Luft um 10—18 % zunimmt, entsprechend einer A. von 4—7000 Vol. Kommt mit einem Gas beladene Kohle in ein anderes Gas, so findet ein ähnlicher Austausch statt, wie bei Flüssigkeiten, allein das Daltonsche Gesetz gilt hier nicht u. es kann sogar das Vorhandensein eines bestimmten Gases in der Kohle, z. B. des Sauerstoffs, stärkere A. eines anderen Gases, z. B. von Wasserstoff, veranlassen. Chemische Verbindung beider Gase findet aber nicht statt. Dagegen wird von Kohle absorbirter Sauerstoff allmählig theilweise in Kohlensäure verwandelt, ab-

sorbirter Schwefelwasserstoff bei gleichzeitiger A. von Sauerstoff od. Luft unter Abscheidung von Schwefel zersetzt. Im Allgemeinen vermindert aber die Gegenwart eines andern Gases die Absorptionsfähigkeit der Kohle ungemein u. am stärksten wirkt das Wasser. Leicht kondensirbare Gase werden von festen Körpern am reichlichsten absorbirt u. die dichtesten Körper absorbiren am kräftigsten. Fein vertheilte Metalle absorbiren Gase so begierig, dass die dabei frei werdende Wärme die Entzündung des Metalls herbeiführen kann. Schliesst man ein Gas durch eine Kautschukmembran ab, so absorbirt diese von dem Gase u. giebt auf der andern Seite einen Theil desselben wieder ab, wenn sie hier mit einem andern Gase in Berührung steht. Ebenso verhalten sich in der Rothgluth Platin u Eisen gegen Wasserstoff u. besonders leicht geht Kohlenoxyd durch glühendes Eisen. Platin absorbirt bei höherer Temperatur bis 5,53 Vol. Wasserstoff u. hält dies auch bei gewöhnlicher Temperatur fest. Platinmohr absorbirt 250 (745?) Vol. Sauerstoff u. nimmt dann Wasserstoff, Ammoniak etc. so begierig auf, dass er ins Glühen geräth. Palladiumfolie absorbirt bei gewöhnlicher Temperatur 376, bei 90—97° 643, Palladiumschwamm bei 200° 686 Vol. Wasserstoff, von andern Gasen aber nur noch Aetherdampf, welcher es durchdringt. Verarbeitetes Kupfer absorbirt 0,3 seines Volumens Wasserstoff, im Probirofen reducirtes Gold enthält 2,12 Vol. Gas (besonders Kohlensäure u. Kohlenoxyd), Silber 0,29 Vol. Gas (meist Kohlensäure), Silberschwamm bis 8 Vol. Sauerstoff. Eisendraht enthält bis 12,55 Vol. Gas (meist Kohlenoxyd). Ganz gasdicht auch in Rothgluth scheint Glas zu sein.

Absorptiometer, Apparat zur Bestimmung der Absorption der Gase durch Flüssigkeiten, besteht im Wesentlichen aus einem kalibrirten, mit Millimetertheilung versehenen u. mit Quecksilber gefüllten Rohr, in welchem man ein Volumen V des zu untersuchenden Gases mit einem Volumen h gasfreier Flüssigkeit zusammenbringt, unter Beachtung des Druckes P u. der Temperatur (das Rohr befindet sich in einem weiteren Rohr, welches mit Wasser u. Quecksilber von bestimmter Temperatur gefüllt ist) durch Schütteln die Sättigung der Flüssigkeit mit Gas bewirkt u. dann das Volumen V' u. den Druck P' des nicht absorbirten Gases misst. Reducirt man das unter dem Druck P vor der Absorption gemessene Volumen V auf den Normaldruck von 760 mm., so erhält man $v = \frac{V.P}{760}$ u. auf gleiche Weise nach der Absorption bei unveränderter Temperatur das Volumen des übrig gebliebenen Gases $v' = \frac{V'.P'}{760}$. Mithin ist das auf den Normaldruck reducirte Volumen des absorbirten Gases $g = v - v'$. Dies Gas steht unter dem Partialdruck P' u. unter diesem Druck ist die Flüssigkeit gesättigt. Dasselbe Volumen h der Flüssigkeit würde unter dem Normaldruck von 760 mm. $\frac{760}{P'}$ mal so viel Gas absorbiren u. die Volumeneinheit der Flüssigkeit nur $\frac{1}{h}$ so viel.

Absorptionsspectra s. Spectralanalyse.

Absterben, Umwandlung des amorphen (durchsichtigen) Zuckers in faserig krystallinischen (undurchsichtigen).

Abstrichblei s. Blei.

Absynthiin, Wermuthbitter $C_{40}H_{50}O_8 + H_2O$, findet sich in Blättern u. Blüthenspitzen des Wermuth, Artemisia Absynthium L.; farblos, undeutlich krystallinisch, neutral, riecht angenehm aromatisch wermuthartig, schmeckt intensiv bitter, fast unlöslich in kaltem Wasser, leicht lösl. in Alk. u. Ae.; steht in genetischer Beziehung zum Wermuthöl.

Abtreiben, cupelliren, gold- u. silberhaltende Legirungen einem oxydirenden Schmelzen unterwerfen, wobei die gebildeten u. geschmolzenen Oxyde der unedlen Metalle in den aus ausgelaugter Asche, Knochenasche od. Kalkmergel bestehenden porösen Treibherd einziehen. Dieselbe Operation dient zum Probiren der Münzen in porösen Kapellen.

Abziehen, Destillation von Wasser od. Spiritus über Pflanzenstoffe etc., um die flüchtigen Bestandtheile der letzteren in dem Destillat (abgezogene od. aromatische Wässer, Spiritus) gelöst zu erhalten.

Acacin s. v. a. Gummi arabicum.

Acajougummi aus dem Stamm von Anacardium occidentale L. in Westindien u. Südamerika; in W. beinahe völlig lösl., enthält dasselbe Gummi wie Gummi arabicum, ausserdem Dextrin u. Spuren von Bassorin, 1,22 % Asche.

Acajouharz, rothbraune, harzige Masse aus den Schalen der Elephantenläuse, Früchte von Anacardium occidentale L. in Westindien u. Südamerika, ist geruchlos, in Alk. u. Ae. lösl., zieht auf der Haut Blasen, enthält im Wesentlichen Anacardsäure u. Cardol. Auch das gelbliche wohlriechende Harz von Cedrela odorata L.

Acanor, Athanor, fauler Heinz, Ofen der alten Chemiker mit seitlichem Kohlenreservoir, aus welchem sich der Rost allmälig mit Kohlen versorgt, also eine Art Füllofen.

Acaroidharz, Botanybayharz, Nutharz. 1) Rothes von Xanthorrhoea australis R. Br. (u. arborea R. Br.?), riecht schwach benzoëartig, schmeckt zimmtähnlich u. unangenehm. 2) Gelbes von X. hastilis Sm., riecht stark benzoëartig, schmeckt aromatisch, süsslich, kühlend, unlösl. in W., grösstentheils lösl. in Alk., Ae. u. kaustischem Alkali. Beide Harze enthalten grössere Mengen von Zimmtsäure, wenig Benzoësäure u. ätherisches Oel, das gelbe liefert mit schmelzendem Kali hauptsächlich Paraoxybenzoësäure u. Protocatechusäure; mit Salpetersäure reichlich Pikrinsäure u. wenig Oxalsäure u. Nitrobenzoësäure. Die Harze dienen zur Darstellung dieser Producte u. zum Färben von Firnissen.

Acenaphten, $C_{12}H_{10}$, findet sich im Steinkohlentheer, in dem zwischen 260—340° destillirenden Theeröl, bildet sich beim Erhitzen von Naphtalindampf u. Aethylen auf lebhafte Rothgluth u. kann als Acetylnaphtalin, $C_2H_2.C_{10}H_8$, angesehen werden. Farblose, naphtalinartig riechende, in kochendem Alk. leicht lösl. Krystalle, schmilzt etwas über 100°, siedet bei etwa 285°, wird durch Brom leicht zersetzt, giebt mit Jodwasserstoff bei 100° Acenaphtenhydrür (s. d.), bei 280° Naphtalinhydrür, $C_{10}H_{10}$ u. Aethylwasserstoff, C_2H_6. Mit Pikrinsäure bildet es eine krystallisirende Verbindung

Acenaphtenhydrür, $C_{12}H_{12}$, findet sich im Steinkohlentheer, bildet sich bei Einwirkung von Jodwasserstoff aus Acenaphten, siedet bei ca. 260°.

Acetal, Aethylidendiäthylat, Sauerstoffäther, $C_6H_{14}O_2$ od. $C_2H_4(O.C_2H_5)_2$, findet sich in geringer Menge in manchem Rohspiritus, im Vorlauf bei der Spiritusrectification u. in alten Weinen, bildet sich bei unvollständiger Oxydation des Alkohols durch Platinmohr, Kaliumchromat od. Braunstein u. Schwefelsäure, beim Einleiten von Chlor in Alkohol, beim Erhitzen von Aldehyd mit Alkohol u. bei der Einwirkung von Natriumalkoholat auf das aus Aldehyd u. Chlorwasserstoff erhaltene Product: wird dargestellt, indem man Alkohol mit Platinmohr oxydirt, das Product mit kohlensaurem Kalium sättigt, mit Chlorcalcium trocknet, ein Viertel davon abdestillirt, dies mit Chlorcalcium behandelt, die sich abscheidende Schicht (A. Aldehyd, Essigäther, Alkohol) wieder mit Chlorcalcium versetzt, abgiesst, destillirt, so lange noch das Destillat Silberlösung reducirt, dann den Rückstand mit Kalilauge behandelt, wäscht, mit Chlorcalcium trocknet u. rectificirt. Farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, schmeckt erfrischend, spec. G. 0,821 bei 22,4°, siedet bei 105°, schwer lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Aether, reducirt in ammoniakalischer Lösung nicht Silbernitrat, wird durch Platinmohr, Salpeter- u. Chromsäure in Aldehyd u. Essigsäure verwandelt, liefert mit Chlor Substitutionsproducte, mit Chlorwasserstoff Aethylchlorid, mit Phosphorsuperchlorid Chloräthyl u. mit Essigsäurehydrat Essigäther u. Aldehyd. A. trägt bei zur Erzeugung des alten Weinen eigenthümlichen Geruches (Jufteln) u. ist zur Nachahmung desselben empfohlen worden. Ein Gemisch von A., Chlorderivaten desselben u. Chloral ist der schwere Salzäther, Chloräther, welcher durch Destillation von Alkohol mit Schwefelsäure, Kochsalz u. Braunstein erhalten wird. Er ist wenig lösl. in W., reagirt neutral, riecht u. schmeckt gewürzhaft u. brennt mit grüngelber Flamme.

Chloracetyl u. Zinkmethyl $\begin{matrix}CH_3.CO.Cl\\CH_3.CO.Cl\end{matrix} + \left.\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\} Zn = 2\,CH_3.CO.CH_3 + \left.\begin{matrix}Cl\\Cl\end{matrix}\right\} Zn.$,

aus Natriummethyl u. Kohlenoxyd, durch Oxydation von Isopropylalkohol:

$CH_3.CH.OH.CH_3 + O = CH_3.CO.CH_3 + H_2O$

u. bei der Behandlung von Brompropylen mit essigsaurem Quecksilber u. Essigsäure. Eine Auflösung desselben in Alkohol ist als Salzätherweingeist, versüsster Salzgeist, Spiritus muriatico-aethereus, Spiritus aetheris chlorati officinell.

Acetaldehyd s. v. a. Aldehyd.

Acetamid, C_2H_5ON od. $C_2H_3O.NH_2$, entsteht, wenn man Essigsäure unter guter Abkühlung mit Ammoniak behandelt: $C_2H_3O.OH + NH_3 = C_2H_3O.NH_2 + H_2O$, bei der Destillation von essigsaurem Ammonium od. essigsaurem Natrium mit Chlorammonium, bei langer Einwirkung von Ammoniak auf Essigäther. Farblose Krystallnadeln, in W. u. Alk. leicht lösl., schmilzt bei 79°, siedet bei 221°, verbindet sich mit Basen u. Säuren, giebt mit Säuren u. Alkalien gekocht Essigsäure u. Ammoniak u. mit wasserfreier Phosphorsäure destillirt Cyanmethyl, Acetonitril $C_2H_5ON - H_2O = C_2H_3N$. Erhitzt man A. mit trocknen Chlorwasserstoff, so entsteht sauer reagirendes, in W. lösl. Diacetamid $(C_2H_3O)_2NH$ in Krystallen, die bei 74° schmelzen. Acetonitril liefert mit Essigsäure ebenfalls Diacetamid, mit Essigsäureanhydrid aber Triacetamid $(C_2H_3O)_3N$, welches bei 78° schmilzt, in W. lösl. ist u. neutral reagirt. Mit Aethylamin liefert Essigäther Aethylacetamid $C_2H_3O.C_2H_5.NH$, eine dicke, bei 200° siedende Flüssigkeit

Acetamsäure s. v. a. Glykokoll.

Acetate s. v. a. essigsaure Salze.

Aceten s. v. a. Aethylen.

Acetenylbenzol, $C_6H_5.C_2H$, entsteht beim Erhitzen v. Styrolendibromid $C_6H_5.CHBr.CH_2Br$ mit weingeistiger Kalilösung; farblose aromatisch riechende Flüssigkeit, siedet bei 140° u. bildet wie die Glieder der Acetylenreihe Metallverbindungen, z. B. Acetenylbenzolkupfer $(C_6H_5.C_2)_2Cu_2$.

Acetimeter, Acetometer s. Essig.

Acetin, s. Glycerin.

Acetine, Geheimmittel, ist Acetum concentratum.

Aceton, Methylacetyl, Dimethylkohlenoxyd, Mesityloxydhydrat, Essiggeist, Brenzessiggeist, brenzlicher Essigäther, methylirter Aldehyd, Spiritus pyro-aceticus depuratus C_3H_6O od. $CH_3.CO.CH_3$ findet sich im Harn bei Diabetes mellitus, entsteht bei trockner Destillation essigsaurer Salze od. aus Essigsäuredämpfen in der Rothgluth

$$\begin{matrix}CH_3.CO.OH\\CH_3.CO.OH\end{matrix} = \begin{matrix}CH_3\,CO\\CH_3\end{matrix} + H_2O + CO_2$$

findet sich daher auch im Holzgeist, in den Producten der Destillation von Weinsäure, Citronensäure, Zucker, Gummi, Stärkemehl u. s. w. mit Kalk u. wird bei der Anilindarstellung mittelst Eisen u. Essigsäure u. nachheriger Destillation mit Kalk als Nebenproduct gewonnen. Entsteht aus

$$\begin{matrix}CH_3.CO.Cl\\CH_3.CO.Cl\end{matrix} + \left.\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\} Zn = 2\,CH_3.CO.CH_3 + \left.\begin{matrix}Cl\\Cl\end{matrix}\right\} Zn.,$$

Fast rein wird es erhalten durch trockene Destillation von essigsaurem Baryum. Farblose leicht bewegliche Flüssigkeit, riecht angenehm erfrischend, spec. G. 0,814, siedet bei 56°, lösl. in W., Alk. u. Ae., löst Kam-

pher, Harze (scharf gedarrten Kopal), Fette, Schiessbaumwolle, ist leicht entzündlich, giebt mit Bisulfiten der Alkalien perlmutterglänzende Schüppchen, aus denen es durch kohlensaures Kalium wieder abgeschieden wird. Wasserstoff im Entstehungsmoment (Behandlung mit Natriumamalgam) verwandelt das A. in Isopropylalkohol $CH_3.CO.CH_3 + H_2 = CH_3.CH.OH.CH_3$ (s. oben), Silberoxyd liefert Acrylsäure. Dämpfe von A. liefern mit Kali je nach der Temperatur kohlensaures Kalium u. Grubengas od. essigsaures u. ameisensaures Kalium u. Wasserstoff:

$$C_3H_6O + 2KHO = K_2CO_3 + 2CH_4$$
oder $C_3H_6O + 2KHO + H_2O = K C_2H_3O_2 + K CHO_2' + 6H.$

Wasserentziehende Mittel veranlassen die Vereinigung mehrer Moleküle des A. zu condensirten Verbindungen. So geben 3 Mol. A. $-3H_2O$ das Mesitylen (Trimethylbenzol), C_9H_{12} eine der wenigen Brücken von den Fettkörpern zu den aromatischen Verbindungen. Zwischenglieder, Producte einer weniger weit vorgeschrittenen Condensation, welche als Nebenproducte auftreten — Mesityloxyd, Phoron, stehen der zwischen den Fettkörpern u. den aromatischen Verbindungen stehenden Klasse der Kampher, Zucker u. Terpentinöle nahe.

Dichloraceton, $C_3H_4Cl_2O$ entsteht beim Einleiten von Chlor in A., wirkt kantharidenartig auf die Haut, Pentachloraceton, C_3HCl_5O entsteht bei Einwirkung von chlorsaurem Kalium u. Salzsäure auf Chinasäure, Albumin, Muskelfleisch etc. Dibromaceton, $C_3H_6OBr_2$, zerfällt in der Wärme in Acroleïn u. Bromwasserstoff.

A. dient als Arzneimittel zu Inhalationen u. innerlich bei bronchitischen u. phtisischen Lungenaffectionen u. ist zur Bereitung von Firnissen empfohlen worden. Vergl. Becker, das A. der geheime Weingeist der Adepten u. seine medizin. Anwendung.

Acetone, Ketone, eine Gruppe von Körpern, welche bei der trocknen Destillation der Salze gewisser einbasischer Säuren entstehen u. dem Vorbild der Gruppe, dem Dimethylkohlenoxyd (Aceton), in der Weise entsprechen, dass sie an Stelle der beiden Methylgruppen des letzteren zweimal den Kohlenwasserstoffrest der betreffenden Säure enthalten. So giebt:

Valeriansäure: $C_4H_9.CO.OH$ Valeron: $C_4H_9.CO.C_4H_9$.
Benzoësäure: $C_6H_5.CO.OH$ Benzophenon: $C_6H_5.CO.C_6H_5$.

Gemische der Salze zweier Säuren geben bei der Destillation A., in welchen je ein Kohlenwasserstoffrest der beiden Säuren mit Kohlenoxyd verbunden ist, also Essigsäure- u. Valeriansäuresalz: $C_2H_3.CO.C_4H_9$. Diese A. heissen gemischte im Gegensatz zu den einfachen. Auch der Bildungsweise des Acetons aus Chloracetyl u. Zinkmethyl entsprechend, lassen sich A. darstellen. Die A. sind die Oxydationsproducte der einatomigen secundären Alkohole, ihre Bildungsweise entspricht hierbei derjenigen der Aldehyde aus den primären Alkoholen u. wie jene gehen sie durch Wasserstoff im Entstehungsmoment wieder in den Alkohol über. Bei weiterer Oxydation liefern sie aber Säuren von niederem Kohlenstoffgehalt. Es sind meist aromatisch riechende flüchtige Flüssigkeiten. Das Methylcaprinol findet sich im Rautenöl.

Acetonitril s. v. a. Methylcyanür.

Acetonsäure s. v. a. Oxyisobuttersäure.

Acetoxyl s. v. a. Acetyl.

Acetum s. v. a. Essig; A. concentratum, concentrirter Essig, Essigsäure von 1,038 spec. G.; A. destillatum, durch Destillation gereinigter Essig; A. ligni empyreumaticum, roher Holzessig; A. Plumbi, plumbicum, saturninum, Liquor Plumbi hydrico-acetici, Extractum saturni, Bleiextract, Bleiessig s. Essigsäure; A. pyroligenosum, roher Holzessig; A. vini, Weinessig s. Essigsäure.

Acetyl, Acetoxyl, Othyl, nicht isolirt dargestelltes einatomiges Säureradical C_2H_3O, entsteht aus Aethyl C_2H_5, indem 2H durch O ersetzt werden. Es lässt sich als Methylkohlenoxyd $CH_3.CO$ betrachten. Verbindungen:

Essigsäurehydrat	$C_2H_3O.OH$,
Essigsäureanhydrid	$C_2H_3O-O-C_2H_3O$,
Essigsäureperoxyd	$\left.\begin{matrix}C_2H_3O\\C_2H_3O\end{matrix}\right\}O_2$,
Acetylchlorid	C_2H_3OCl,
Acetylsulfhydrat	$C_2H_3O.SH$,
Acetylsulfid	$C_2H_3O-S-C_2H_3O$.

Auch das Radical C_2H_3 ist bisweilen A. genannt worden.

Acetylaldehyd s. v. a. Aldehyd.

Acetylamid s. v. a. Acetamid.

Acetylamin, Acetylammoniumoxyd s. Aethylenbasen.

Acetylchlorid s. Aethylchlorür u. Essigsäure.

Acetylchlorür s. Aethylen.

Acetylen, Aethin, Klumegas, C_2H_2, entsteht direct aus Kohle u. Wasserstoff, wenn der elektrische Flammenbogen zwischen Gaskohlespitzen in Wasserstoff erzeugt wird; kräftige elektrische Funken zerlegen Sumpfgas (CH_4) in A. u. Wasserstoff, auch entsteht A. bei sehr hoher Temperatur aus Aether, Alkohol, Aldehyd, Aethylen, Sumpfgas u. findet sich daher stets in geringer Menge im Leuchtgas. Darstellung: aus Bromäthylen und alkoholischer Kalihydratlösung $C_2H_4Br_2 + 2KHO = C_2H_2 + 2KBr + 2H_2O$. Farbloses Gas von widrigem Geruch, spec. G. 0,92, nicht coërcibel, brennt mit leuchtender russender Flamme, lösl. in W., leichter in Alk., Benzol, Eisessig, ist giftig, giebt beim Erhitzen Benzol, Styrol, Naphtalin, Aethylen u. s. w., verbindet sich durch directe Addition mit mehren Kohlenwasserstoffen beim Erhitzen. z. B. mit Benzol zu Naphtalin u. Acenaphten. Mit Wasserstoff giebt es beim Erhitzen Aethylen, mit oxydirenden Körpern Oxalsäure, Essigsäure, Ameisensäure u. s. w., mit Chlor explodirt es im Licht unter Ausscheidung von Kohle, doch kennt man auch mehre Verbindungen mit Chlor, Brom u. Jod; mit Schwefelsäure bildet es Acetylenschwefelsäure, Vinylschwefelsäure $C_2H_3SO_4H$, welche beim Kochen mit Wasser Acetylenalkohol, Vinylalkohol $C_2H_3.OH$ liefern soll. In ammoniakalischer Kupferchlorürlösung

erzeugt A. einen rothen Niederschlag, der durch Schlag u. zwischen 95 u. 120° explodirt u. mit Salzsäure A. liefert; ähnlich verhält es sich zu ammoniakalischer Silber-, Gold-, Quecksilberlösung. Die Kupferverbindung, Cuproacetyloxyd $(C_2HCu_2)_2O$ entsteht auch bei Einwirkung von feuchtem A. auf metallisches Kupfer, u. die Anwendung von kupfernen Gasleitungsröhren ist daher mit Gefahr verbunden.

Acetylenalkohol s. Acetylen.

Acetylenschwefelsäure s. Acetylen.

Acetylhydrür s. v. a. Aldehyd.

Acetylige Säure s. Aldehydsäure.

Acetyloxyd s. v. a. Essigsäureanhydrid.

Acetyloxydhydrat s. v. a. Essigsäure.

Acetylsäure s. v. a. Essigsäure.

Acetylsuperoxyd, Essigsäureperoxyd, $C_4H_6O_4$ od. $C_2H_3O.O_2.C_2H_3O$ entsteht bei Einwirkung von Baryumsuperoxyd auf Acetylchlorür, gilt als Wasserstoffsuperoxyd H_2O_2, in welchem der Wasserstoff durch Acetyl ersetzt ist; zähe, stechend riechende Flüssigkeit, explodirt beim Erwärmen und wirkt energisch oxydirend.

Acetylwasserstoff s. v. a. Aethylen $C_2H_3.H$ od. Aldehyd $C_2H_3O.H$.

Achach s. v. a. Haschisch.

Achat, Agat, Mineral aus der Quarzfamilie, lagenweise wechselndes Gemenge von verschieden gefärbtem Chalcedon mit Jaspis, Amethyst und andern Quarzvarietäten, bildet die Ausfüllungsmasse der Blasenräume verschiedenartiger Mandelsteine, findet sich bei Oberstein, Ilefeld, in Böhmen, Ungarn, Indien, Uruguay (brasilianischer), wird zu Reibschalen etc. geschliffen; auch Schmuckstein.

Achatjaspis, achatähnlicher Jaspis.

Achilleasäure, geruchlose, nicht flüchtige Säure aus der Schafgarbe, Achillea millefolium L. (vielleicht Aepfel- od. Aconitsäure?).

Achilleïn, $C_{20}H_{38}N_2O_{15}$, findet sich als wirksamer Bestandtheil in der Schafgarbe u. Ivapflanze, Achillea millefolium L. u. A. moschata Jacq. auf den Alpen [berühmtes Volksheilmittel, s. J. Affolter, die Ivapflanze, Chur 1870], in letzterer neben Ivaïn, Ivaöl u. Moschatin; braunrothe amorphe Masse, bitter, in W. u. Alk. lösl., reagirt basisch, giebt beim Kochen mit Säuren Zucker u. Achilletin $C_{11}H_{17}NO_4$.

Achioti s. v. a. Orlean.

Achirit s. v. a. Dioptas.

Achmatit s. v. a. Epidot.

Achroit s. v. a. farbloser Turmalin.

Aciculit, Patrinit s. v. a. Nadelerz.

Acichloride, Sauerstoffsäuren, in welchen ein Theil des Sauerstoffs durch Chlor ersetzt ist, z. B. im Phosphoroxychlorid $POCl_3$. Ihnen entsprechen Acibromide u. Acisulfide.

Acidalbumin s. Eiweiss.

Acidimetrie, die Gehaltsbestimmung einer Säure. Die quantitative Bestimmung der in einem Gemisch enthaltenen freien Säure kann mittelst des Aräometers od. des Thermometers (Ermittelung des Siedepunktes) erfolgen, doch wird dann vorausgesetzt, dass sich neben der Säure kein anderer Stoff in Lösung befindet. Auch die volumetrische Analyse, bei welcher man ein abgemessenes Quantum der zu untersuchenden Säure mit Lackmus röthet und so lange aus einer Bürette mit Normalalkali versetzt, bis die rothe Farbe in Blau umgewandelt ist, setzt Abwesenheit einer zweiten Säure (etwa als Verunreinigung) voraus. Ebenso die von Fresenius u. Will angegebene Methode, bei welcher die Kohlensäure gewogen wird, welche ein abgewogenes Quantum der zu untersuchenden Säure aus reinem doppelt kohlensauren Natron entwickelt. Diese Kohlensäure ergiebt sich als Verlust, wenn man die abgewogene Säure u. in einem hängenden Becherchen befindliches, zur Neutralisation der Säure mehr als zureichendes Natriumbicarbonat in ein Fläschchen bringt, wägt, dann das Bicarbonat in die Säure fallen lässt u. nach Austreibung der Kohlensäure (zuletzt bei 50–60°) wieder wägt. Die Kohlensäure entweicht nicht direct aus dem Fläschchen, sondern durch ein Chlorcalciumrohr, also vollständig getrocknet; auch muss man zuletzt mittelst eines Kautschukrohrs, welches an das Chlorcalciumrohr angesetzt wird, Luft durch den Apparat saugen, um die schwere Kohlensäure zu entfernen. Zu diesem Zweck ist ein zweites Röhrchen vorhanden, welches bis auf den Boden der Flasche reicht u. während der Gasentwicklung geschlossen bleibt.

Acidipathische Reagentien, Reductions- u. Oxydationsmittel, welche bei der Einwirkung auf andre Körper eine Base bilden u. daher nur bei Gegenwart einer Säure Reduction od. Oxydation bewirken.

Acidität, die Eigenschaft gewisser Substanzen, z.B. der basichen Oxyde, der Hydrate u. Alkohole, mit Säuren leicht Verbindungen einzugehen. Die A. basischer od. den Basen vergleichbarer Moleküle ist ungleich gross, indem dieselben mit 1, 2, 3 od. mehr Säureäquivalenten Salze od. Aetherarten zu bilden vermögen. Danach nennt man die Basen od. Alkohole einsäurig, zweisäurig etc. So ist das Kalihydrat eine einsäurige Base, weil es nur mit 1 Aequivalent Säure ein Salz zu bilden vermag, auch der Aethylalkohol ist einsäurig, weil er mit 1 Aeq. Säure direct den neutralen Aether bildet, dagegen sind Quecksilberoxyd u. der Aethylenalkohol zweisäurig, Wismuthoxydhydrat u. Glycerin dreisäurig etc. Die A. wird bei basischen Metalloxyden u. Oxydhydraten durch die Werthigkeit des Metalls, bei den Alkoholen durch die Werthigkeit des Radikals ausgedrückt. Auch die Basicität ist meist gleich der Werthigkeit. Wenn aber eine Substanz gleichzeitig A. u. Basicität besitzt, dann sind beide zusammen gleich der Werthigkeit. So ist Milchsäure zweiwerthig, dabei aber einbasisch (als Säure) u. einsäurig (als Alkohol).

Acidum, Säure, A. aceticum, Essigsäure; A. aceticum dilutum, Acetum concentratum, Essig vom spec. G. 1,038, A. ac. glaciale, Eisessig, bei etwa 13° erstarrende Essigsäure; A. ac. aroma-

ticum, mit aetherischen Oelen gemischte Essigsäure; A. arsenicicum, Arsenik-säure; A. arsenicosum, arsenige Säure; A. benzoicum, Benzoësäure; A. boracicum, Borsäure; A borussicum, Blausäure; A. carbazoticum, Pikrinsäure; A. carbonicum, Kohlensäure; A. chloricum, Chlorsäure; A. citricum, Citronensäure; A. formicarum, formicicum, formicum, Ameisensäure; A. gallicum, Gallussäure; A. gallotannicum, Tannin; A. hydrobromatum, Bromwasserstoffsäure; A. hydrochloratum, hydrochloricum, Chlorwasserstoffsäure; A. hydrocyanatum, hydrocyanicum, Blausäure; A. hydrojodatum, Jodwasserstoffsäure; A. hydrosulfuratum liquidum, Schwefelwasserstoffwasser; A. hydrothionicum, Schwefelwasserstoff; A. hypochlorosum, unterchlorige Säure; A. hyponitricum, Untersalpetersäure; A. lacticum, Milchsäure; A. malicum, Aepfelsäure; A. muriaticum, Chlorwasserstoffsäure; A. muriaticum hyperoxygenatum, Chlorsäure; A. mur. oxygenatum, Chlorwasser, wässrige Chlorlösung; A. nitricum, Salpetersäure; A. oleaceum, Oelsäure; A. oxalicum, Kleesäure, Oxalsäure; A. paratartaricum, Traubensäure; A. phosphoricum, Phosphorsäure; A. phosph. glaciale, glasartige Metaphosphorsäure; A. picronitricum, Pikrinsäure; A. pyrolignosum, Holzessig; A. scytodepsicum, Tannin; A. silicicum, Kieselsäure; A. sorbicum, Aepfelsäure; A. stibicum, Antimonsäure; A. stibiosum, Antimonoxyd; A. subsulfurosum, unterschweflige Säure: A. succinicum, Bernsteinsäure; A. sulfuricum concentratum, englische Schwefelsäure; A. sulfuricum dilutum, 1 Th. englische Schwefelsäure, 5 Th. Wasser; A. sulfurosum, schweflige Säure; A. tannicum, Tannin; A. tartaricum, Weinsteinsäure, Weinsäure; A. uricum, Harnsäure; A. uvicum, Traubensäure; A. valerianicum, Valeriansäure.

Ackererde s. Boden.

Acolyctin u. Lyctonin, zwei Alkaloide aus dem Rhizom von Aconitum Lycoctonum L.

Aconellin, Alkaloid aus den Knollen von Aconitum Napellus L., scheint mit dem Narcotin des Opiums identisch zu sein.

Aconitin, $C_{30}H_{47}NO_7$, Alkaloid aus Blättern u. Knollen verschiedener Aconitumarten, besonders von A. Napellus L. (Gehalt der Knollen nach Hager 0,64 – 1,25%). Darstellung: Man extrahirt die Knollen mit angesäuertem Alkohol, schüttelt das verdampfte Filtrat mit Aether, löst es dann in Wasser, fällt das A. mit Ammoniak, löst es in Aether, verdampft das Filtrat, löst den Rückstand in Alkohol u. fällt mit Wasser. Farbloses, meist amorphes, geruchloses Pulver, schmeckt stark bitter, hinterher brennend scharf, erzeugt auf der Zunge ein eigenthümliches Prickeln, enthält, unter der Luftpumpe getrocknet, 20% Wasser, löst sich kaum in kaltem Wasser, leichter in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzin, Amylalkohol, erweicht in kochendem Wasser, schmilzt bei 120°, reagirt alkalisch, bildet nicht leicht krystallisirbare Salze. Salzsaures A. ist $C_{30}H_{47}NO_7, 2HCl$. A. ist sehr giftig, doch ist es nicht der Träger der giftigen Wirkung von Aconitum Napellus, da die tödtliche Dosis eine grössere ist, als die des Wurzelextractes der blau blühenden Sturmhutarten. Man benutzt es als Arzneimittel bei Neuralgien u. Rheumatismus; es wirkt bei Einspritzung unter die Haut bedeutend stärker als vom Magen aus, äusserlich angewandt ist es unwirksam.

Englisches A. Morsons Napellin od. Aconitine pure, Pseudoaconitin, Nepalin, Acraconitin, schmeckt brennend scharf, nicht bitter, reagirt alkalisch, erweicht nicht in kochendem Wasser, ist schwer lösl. in Chloroform u. Ae., krystallisirt leicht aus Alkohol, wirkt viel heftiger als A., ist vielleicht der giftigste Stoff u. erzeugt auf der Haut ein Gefühl von Erstarrung und Schwere des berührten Theils; man benutzt es fast nur äusserlich wie A. u. gegen Augen- u. Ohrenaffectionen.

Aconitsäure, Equisetsäure, Citridicsäure, Citridinsäure, $C_6H_6O_6$ od. $C_6H_3O_6.H_3$, dreibasische dreiatomige Säure, findet sich in Aconitumkraut, Delphinium Consolida L., Equisetumarten, entsteht beim Erhitzen von Citronensäure $C_6H_8O_7$, ist polymer mit Maleïnsäure u. Fumarsäure, bildet krystallinische Massen, ist leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 140°, liefert bei stärkerem Erhitzen Kohlensäure u. Itaconsäure $C_5H_6O_4$, bei Behandlung mit Natriumamalgam Tricarballylsäure $C_6H_8O_6$; sie bildet neutrale, anderthalb- u. dreifachsaure Salze $C_6H_3O_6M_3$, $C_6H_3O_6HM_2$ u. $C_6H_3O_6H_2M$, die der Alkalien sind nicht krystallisirbar. Der Aconitsäure-Aethyläther $C_6H_3O_6(C_2H_5)_3$ entsteht beim Sättigen einer alkoholischen Lösung von A. mit Chlorwasserstoff; farbloses Oel, schmeckt bitter, riecht calmusartig, spec. G. 1,074, siedet bei 236° unter Zersetzung.

Acorin, stickstoffhaltiges Glukosid der Kalmuswurzel, Acorus Calamus L., weiche, gelbe, harzartige Masse von bitter-aromatischem Geschmack, lösl. in Ae. u. Alk., nicht in W., spaltet sich beim Behandeln mit verdünnten Säuren in Zucker u. einen harzartigen, stickstoffhaltigen Körper.

Acraconitin s. Aconitin.

Acraldehyd, Aldehyd der Krotonsäure.

Acrène s. v. a. Allyl.

Acride, Seifenstoffe, kratzend u. scharf schmeckende Extractivstoffe, 1) Acroglykoside: Saponin, Senegin, Caïncasäure od. Caïncin, Cyclamin, Smilacin, Arnicin. 2) A., welche nicht zu den Glykosiden gehören: Kussin, Scillitin, Linin, Plumbagin.

Acridin, $C_{12}H_9N$, organische Base im rohen Anthracen; farblose Krystalle, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 107°, ist flüchtig, bildet unbeständige, in W. lösl. gelbe Salze, deren verdünnte Lösungen stark fluoresciren u. auf der Haut heftig brennen; ihr Staub erregt starkes Niesen

Acroglykoside s. Acride.

Acroleïn, Acrol, Acryloxydhydrat, Acrylhydrür, Acrylaldehyd, Acrylwasserstoff, C_3H_4O, od. $CH_2.CH.COH$ die dem Aldehyd entsprechende Verbindung der Allylreihe, entsteht durch Oxydation des Allylalkohols unter Austritt von H_2, aus Dibromaceton $C_3H_6OBr_2$, welches beim Erhitzen Bromwasserstoff u. A. liefert, u. am häufigsten bei starker Erhitzung von Fetten, indem das Glycerin $C_3H_8O_3$ Wasser $2H_2O$ verliert. Darstellung: Man destillirt 1 Th. Glycerin mit 2 Th. saurem schwefelsaurem Kalium od. Phosphorsäureanhydrid, fängt das Destillat in einer Vorlage über Bleioxyd u. Chlorcalcium auf u. rectificirt über Chlorcalcium. Farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, schmeckt brennend scharf, greift Auge und Nase heftig an, siedet bei 52°, brennt mit leuchtender Flamme, ist leichter als Wasser, darin löslich, mischbar mit Alkohol u. Aether, verharzt sehr schnell, unter Bildung des polymeren Disacryl verbindet sich mit Ammoniak u. Natriumbisulfit (wie Aldehyd), reducirt Silberoxyd u. verwandelt sich dabei wie auch an der Luft in Acrylsäure, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Allylalkohol. Salzsäure bildet mit A. bei 32° schmelzende Krystalle von C_3H_4O,HCl, in weingeistiger Lösung entsteht Diäthylchlorhydrin $C_3H_5(O.C_2H_5)_2Cl$. Essigsäure u. Alkohol bilden mit A. Triäthylglycerin $C_3H_5(O.C_2H_5)_3$. Aus der Salzsäureverbindung scheidet Aetzkali das polymere Metacroleïn $C_6H_8O_2$ ab, welches bei 50° schmelzende, in W. unlösl. Krystalle bildet u. beim Erhitzen od. durch Säuren wieder in A. verwandelt wird. Beim Behandeln von A. mit Aetzkali verschwindet der eigenthümliche Geruch u. es bilden sich unter Entwicklung von Zimmtgeruch die sogenannten Acrylharze, welche von schmelzendem Kali nur schwer angegriffen werden.

Acronsäure s. v. a. Acrylsäure.

Acryl, C_3H_3O od. $CH_2.CH.CO$, saures Radical der Acrylverbindungen, welche zu den Allylverbindungen sich verhalten, wie die Acetyl- zu den Aethylverbindungen. Acryl- u. Acetylverbindungen haben analoge Constitution. A. auch bisweilen s. v. a. Allyl.

Acrylaldehyd s. v. a. Acroleïn.

Acrylalkohol s. v. a. Allylalkohol.

Acrylen s. v. a. Allylen.

Acrylharze s. Acroleïn.

Acrylhydrür s. v. a. Acroleïn.

Acryloxydhydrat s. v. a. Allylalkohol.

Acrylsäure, Acronsäure, Allylsäure, $C_3H_4O_2$ od. $CH_2.CH.CO.OH$, entsteht bei Oxydation von Acroleïn od. Allylalkohol, bei trockner Destillation von milchsaurem Kalk u. Fetten, bei Behandlung von Aceton, od. Bromaceton mit Silberoxyd u. Wasser u. von Jodpropionsäure mit Kaliumalkoholat. Farblose Flüssigkeit, riecht u. schmeckt stechend sauer, etwas bratenähnlich, siedet über 100°, mit Wasser mischbar, giebt bei der Oxydation Essigsäure u. Ameisensäure $C_3H_4O_2 + 2H_2O = CH_2O_2 + C_2H_4O_2 + 2H$ u. soll mit Natriumamalgam Propionsäure geben. A. ist einbasisch, die Salze sind bis auf das Silbersalz leicht lösl. u. meist schwierig krystallisirbar. Das Bleisalz $(C_3H_3O_2)_2Pb$ bildet seidenglänzende Nadeln.

Acrylwasserstoff s. v. a. Acroleïn.

Actinescenz s. Licht.

Actinometer, s. Licht.

Adam, bei den Alchymisten Lapis philosophorum.

Adamin, Adamit, Mineral, rhombisch, gelb bis violett, glasglänzend, H. 3,5, lösl. in Salzsäure, $4ZnO, 1H_2O, 1As_2O_5$, Cap Garonne unweit Hyères, Chanarcillo in Chile.

Adepten, bei den Alchymisten die Meister, die Darsteller des Steins der Weisen; die übrigen hiessen Alchymisten, die Anfänger Philosophen.

Adhäsion s. Cohäsion.

Adipinsäure, $C_6H_{10}O_4$, entsteht bei der Oxydation von Fetten u. fetten Säuren mit Salpetersäure (neben Bernstein-, Lipin-, Pimelin-, Kork-, Anchoin- u. Sebacinsäure), durch Reduction der Schleimsäure $C_6H_{10}O_8$ mit Jodwasserstoff; farblose Krystalle, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 148°, destillirbar u. sublimirbar; ist zweibasisch u. zweiatomig, ihre Alkalisalze $C_6H_8O_4M_2$ sind in W. lösl.

Adipocire s. v. a. Fettwachs.

Adler, weisser, bei den Alchymisten das Quecksilberchlorür.

Adlervitriol, gemischter Vitriol, Kupfervitriol, welcher Eisenvitriol enthält.

Adouciren, Tempern s. Eisen.

Adraganthin s. v. a. Bassorin.

Adrianopelroth s. Türkischroth.

Adular s. Feldspath.

Aehrenstein, Straussasbest, mit Thon gemengter strahliger Baryt von Osterode.

Aeolipile, Gebläselampe, Löthrohrlampe, eine Vorrichtung, bei welcher ausströmender Spiritusdampf eine lange u. heisse Flamme giebt, besteht aus einer gewöhnlichen Spirituslampe mit massivem Docht, über welcher auf einem einfachen Gestell ein metallenes Gefäss angebracht ist. Dies wird mit Spiritus gefüllt u. gut verschlossen. Zündet man nun die Lampe an, so wird der Spiritus in dem Gefäss alsbald sieden u. sein Dampf entweicht durch ein enges Metallrohr, welches sich vom Deckel des Gefässes nach der Flamme der Lampe hin biegt. Der ausströmende Dampf entzündet sich u. giebt einen grossen horizontalen Flammenkegel, in welchem Glas schnell erweicht u. Schmelzungen, Glühungen etc. leicht ausgeführt werden können.

Aepfeläther s. Aepfelöl.

Aepfelessenz s. Aepfelöl.

Aepfelöl, Maloile, flüchtiges, moschusartig riechendes, scharf u. herb schmeckendes, in Alk. u. Ae. lösl. Oel, entsteht bei Gährung u. Fäulniss von Aepfeln. A., künstliches, Aepfelessenz, Aepfeläther, ist Valeriansäureamyläther in 6—8 Th. Alkohol gelöst, auch Ameisensäureamyläther, dient in Conditoreien.

Aepfelsäure, Vogelbeersäure, Spiersäure, Acidum malicum s. sorbicum $C_4H_6O_5$, findet sich (oft neben Wein- u. Citronensäure) in Aepfeln, Vogelbeeren,

Kirschen, Pflaumen, Heidelbeeren, Ananas, Erdbeeren, unreifen Trauben, Berberitzen, Tamarinden, Kartoffeln, Rhabarberblattstielen, Tabak, Lattich, Hauslauch, in den Deckblättern der Haselnüsse etc., wird durch Silberoxyd aus Monobrombernsteinsäure ($C_4H_5BrO_4$) u. durch Untersalpetersäure od. salpetrige Säure aus Asparagin u. Asparaginsäure gebildet $2(C_4H_8N_2O_3)+3NO_2 = 2C_4H_6O_5+2H_2O+7N$. Darstellung: Saft von unreifen, noch rosenrothen Vogelbeeren (Sorbus aucuparia L.) wird mit Kalkmilch nicht vollständig neutralisirt u. so lange gekocht, als sich noch neutraler äpfelsaurer Kalk abscheidet; diesen wäscht man mit kaltem Wasser aus, löst ihn in heisser verdünnter Salpetersäure (1 Säure 10 Wasser), lässt krystallisiren u. reinigt den sauren äpfelsauren Kalk durch Umkrystallisiren aus Wasser, fällt dann seine wässrige Lösung mit Bleizucker, wäscht den Niederschlag mit kaltem Wasser aus, zersetzt ihn mit Schwefelwasserstoff u. verdampft das Filtrat. A. bildet farb- und geruchlose Krystalle, schmeckt stark sauer, ist zerfliesslich, leicht lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 83—100°, lenkt die Ebene des polarisirten Lichts nach links (die A. aus Asparaginsäure u. Brombernsteinsäure ist optisch inactiv, krystallisirt leichter, ist weniger lösl., schmilzt bei 133°). Bei 150° giebt A. Fumar- u. Maleïnsäure $C_4H_4O_4$, Salpetersäure oxydirt sie zu Oxalsäure, chromsaures Kali zu Maleïnsäure, Schwefelsäure zerlegt sie in Kohlensäure u. Essigsäure, Kalihydrat in Oxalsäure u. Essigsäure; Jodwasserstoff reducirt sie zu Bernsteinsäure, Fermente erzeugen neben Bernsteinsäure noch Essigsäure, Buttersäure u. Kohlensäure; auch im Harn erscheint sie als Bernsteinsäure wieder. Die A. zersetzt Carbonate u. beim Erwärmen auch Acetate u. bildet neutrale $C_4H_4O_5M_2$ u. saure Salze (Malate) $C_4H_5O_5M$. Die meisten derselben sind in W. lösl., die neutralen Alkalisalze sind nicht krystallisirbar, wohl aber die sauren, Kalkwasser fällt freie A. erst nach längerem Kochen, ebenso Chlorcalcium die äpfelsauren Alkalien, essigsaures Blei fällt auch die freie A. Die meisten Malate geben beim Erhitzen unter Wasserverlust fumarsaure Salze, sie werden von conc. Schwefelsäure ohne Abscheidung von Kohle zersetzt (Unterschied von Wein- u. Citronensäure). Die Eisensalze finden sich im officinellen Extractum ferri pomatum, welches durch Digeriren von Eisenfeile mit Aepfeln u. Eindicken des dunklen Saftes erhalten wird. Neutraler äpfelsaurer Aethyläther $C_4H_4O_5(C_2H_5)_2$ entsteht beim Sättigen einer alkoholischen Lösung von A. mit Chlorwasserstoff; farblose, ölige Flüssigkeit, leicht lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., zersetzt sich bei der Destillation in Fumarsäureäther. (Neben dem neutralen Aether bildet sich auch der saure, die Aetheräpfelsäure.) Ammoniak bildet mit dem neutralen Aether Malamid, Maladiamid $C_4H_8O_3N_2$ od. $C_4H_4O_3(NH_2)_2$; dies ist isomer mit Asparagin, unterscheidet sich von dems. durch die Krystallform, den Mangel an Krystallwasser u. dadurch, dass es mit Kalilauge gekocht A. u. Ammoniak giebt.

Aequivalente heissen diejenigen relativen Mengen, welche von einem gewissen Gesichtspunkt aus als gleich- od. ähnlichwerthig erscheinen, die in gewissen Fällen dieselbe Wirkung ausüben. Schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts bemühte man sich, diejenigen relativen Gewichtsmengen verschiedener Basen zu ermitteln, welche sich mit einer bestimmten und stets gleichen Menge einer gewissen Säure vereinigen u. umgekehrt, auch untersuchte man, in welchen relativen Mengen ein Metall das andre aus der neutralen u. neutral bleibenden Lösung eines Salzes zu fällen vermag. Daltons Atomtheorie, welche zu Anfang dieses Jahrhunderts aufgestellt wurde, fand zwar Anerkennung, doch hielt man die Bestimmung der in den Verbindungen enthaltenen Anzahl von Atomen u. mithin auch der relativen Gewichte der einzelnen Atome (Atomgewichte) für unsicher, bediente sich vielfach der schon festgestellten „Verhältnissmengen“, für welche die Ausdrücke „Mischungs-“ od. „Verbindungsgewichte“ eingeführt wurden, u. Wollaston setzte 1814 den Ausdruck „Aequivalent“ gradezu an die Stelle von Atomgewicht, indem er auch diejenigen relativen Mengen verschiedener Stoffe, die sich zu einfachen Verbindungen vereinigen, Aequivalente nannte. Seitdem sind diese Ausdrücke ohne scharfe Unterscheidung u. für dieselben Begriffe benutzt worden u. erst seit Laurent u. Gerhardt hat man zwischen Atom, Molekül u. A. klar unterschieden und seitdem auch der atomistischen Schreibweise den Vorzug gegeben. Der Begriff des A.s hat mit den Begriffen von Atom u. Molekül direct durchaus nichts gemein; man kann von Aequivalenz der Atome u. von der der Moleküle, niemals von Aequivalenz der Atome mit Molekülen sprechen. — Durch chemische Zersetzungen erfährt man, dass z. B. 35,5 Th. Chlor, 80 Th. Brom, 127 Th. Jod einander verdrängen, sich mit 1 Th. Wasserstoff, mit 23 Th. Natrium, mit 108 Th. Silber verbinden, also nahezu dieselbe Wirkung ausüben, einander ä. sind. Ebenso findet man, dass 16 Th. Sauerstoff, 32 Th. Schwefel, 79,4 Th. Selen ä. sind. Diese Mengen der letztgenannten Körper sind aber, wie weitere Versuche lehren, ä. 71 Th. Chlor, 2 Th. Wasserstoff etc. u. mithin sind 8 Th. Sauerstoff, 16 Th. Schwefel ä. 35,5 Th. Chlor, 1 Th. Wasserstoff. Es ergiebt sich, dass 1 Atom Chlor ä. ist 1 Atom Brom, Jod od. Wasserstoff, ebenso dass auch 1 Atom Sauerstoff ä. ist 1 Atom Schwefel od. Selen, während 1 Atom dieser letztern Elemente stets ä. ist 2 Atomen Chlor, Brom, Jod od. Wasserstoff. In gleicher Weise kann man sich überzeugen, dass 1 Atom Stickstoff ä. ist 1 Atom Phosphor, Arsen, Antimon, dass aber 1 Atom dieser Elemente ä. ist 3 Atomen Wasserstoff, Chlor, Brom etc., denn 1 Atom Antimon vermag 3 Atome Chlor zu sättigen, übt also denselben Effect aus, wie 1 Atom Wasserstoff. Vergl. Atom. — Zersetzt man eine Lösung von salpetersaurem

Silber mit Chlornatrium, so wird eine dem zersetzten Chlornatium äquivalente Menge von Chlorsilber gefällt und es entsteht eine dem zersetzten salpetersauren Silber äquivalente Menge salpetersaures Natrium. Aber auch die Menge des gefällten Chlorsilbers ist der Menge des zersetzten salpetersauren Silbers ä. u. ebenso ist eine dem zersetzten Chlornatrium äquivalente Menge von salpetersaurem Natrium gebildet worden. In diesem Sinne spricht man von Aequivalenz der Moleküle. Man nennt z. B. diejenigen relativen Mengen der verschiedenen Basen od. Säuren ä., welche mit einer u. derselben Menge derselben Säure oder Base wohl charakterisirte u. vergleichbare Salze bilden. Man kann aber auch in beiden Fällen die Metalle der Basen od. Salze als Massstab benutzen u. also z. B. diejenigen Mengen von Säuren od. Basen ä. nennen, in welche bei der Bildung vergleichbarer Salze die gleichgrosse Menge desselben Metalls eintritt, od. in welchen äquivalente Mengen von Metall enthalten sind. Benutzt man den Ausdruck Aequivalent zunächst nur von chemisch ähnlichen Substanzen, so kann man doch, wie wir gesehen haben, unter Anwendung eines gemeinschaftlichen Masses die Atome der verschiedensten Elemente in Bezug auf deren Aequivalenz vergleichen. Ganz ebenso kann man mit den Molekülen verfahren u. man findet dann z B., dass 1 Mol. Chlorwasserstoff ä. ist 1 Mol. Bromwasserstoff, 1 Mol. Salpetersäure, 1 Mol. Essigsäure; ferner dass 1 Mol. Schwefelsäure ä. ist 1 Mol. Oxalsäure, 1 Mol. Bernsteinsäure, aber 1 Mol. der drei letztgenannten Säuren ä. 2 Molekülen Chlorwasserstoff, 2 Mol. Salpeter- od. Essigsäure u. 1 Mol. Phosphorsäure ä. 3 Molekülen Chlorwasserstoff od. Salpetersäure. Es ergiebt sich also, dass bei Säuren von gleicher Basicität 1 Mol. der einen stets ä. ist 1 Mol. der andern, dass dagegen 1 Mol. einer zweibasischen Säure 2 Molekülen einer einbasischen u. 1 Mol. einer dreibasischen 3 Molekülen einer einbasischen Säure ä. ist. In analoger Weise entscheidet über die Aequivalenz der Basen deren Acidität. — Die Radicale od. zusammengesetzten Atomgruppen, welche die Rolle von Atomen spielen, werden wie diese auf ihre Aequivalenz untersucht u. man findet z. B., dass das Radical der Salpetersäure NO_2, des Aethyls C_2H_5 ä. ist 1 Atom Wasserstoff od. Chlor, das Radical der Schwefelsäure SO_2, der Kohlensäure CO, des Glycols C_2H_4 etc, 2 Atomen u. das der Phosphorsäure PO, des Glycerins C_3H_5 3 Atomen Wasserstoff od. Chlor. Als gemeinsames Mass für alle Aequivalentbestimmungen gilt der Wasserstoff. 1 Atom desselben ist die Einheit der Aequivalenz oder ein Aequivalent u. man bezeichnet von andern Elementen diejenige Menge als 1 Aequivalent, welche ä. ist mit 1 Aequivalent Wasserstoff. Demnach repräsentiren

1 Atom Chlor, Brom, Jod zugleich auch 1 Aeq.,
1 Atom Sauerstoff, Schwefel, Selen 2 Aeq.,
1 Atom Stickstoff, Phosphor, Arsen 3 Aeq.,
1 Atom Kohlenstoff, Silicium 4 Aeq.,

u. man drückt dies in der Weise aus, dass man Chlor, Brom, Jod einwerthig, Sauerstoff, Schwefel, Selen zweiwerthig, Stickstoff, Phosphor etc. dreiwerthig, den Kohlenstoff vierwerthig nennt. Ebenso spricht man von ein-, zwei-, dreiwerthigen Radicalen. — Auch für die Moleküle kann der Wasserstoff als Mass der Werthigkeit dienen, weil man hier fast nur in Bezug auf Basen, Säuren, u. Salze von Aequivalenz spricht. Säuremoleküle, die wie Salpetersäure nur 1 Atom durch Metall vertretbaren Wasserstoff enthalten u. durch Eintritt von nur 1 Aequivalent Metall in neutrale Salze verwandelt werden, sind 1 Aequivalent Säure. Dagegen ist 1 Molekül Schwefelsäure = 2 u. 1 Molekül Phosphorsäure = 3 Aequivalent. Dem entsprechend ist: 1 Aequivalent Säure diejenige Menge, welche 1 Atom = 1 Aequivalent durch Metalle vertretbaren Wasserstoff enthält; 1 Aequivalent Base diejenige Menge, welche 1 Aeq. Metall enthält u. endlich 1 Aequivalent eines neutralen Salzes diejenige Menge, die 1 Aequivalent Säure entspricht, die also 1 Aequivalent irgend eines Metalls enthält. Man wendet den Ausdruck „Werthigkeit“ auch auf Säuren u. Basen an u. nennt Säuren, deren Moleküle 1, 2 od. 3 Aequivalente repräsentiren, 1-, 2-, 3-werthig od. häufiger 1-, 2-, 3-basisch, Basen aber entsprechend 1-, 2- od. 3säurig. —

Wirkt 1 Mol. Phosphorsäure auf Chlornatrium, so nimmt es 1 Atom = 1 Aeq. Natrium auf u. treibt 1 Mol. = 1 Aeq. Salzsäure aus, mithin ist 1 Mol. Phosphorsäure = 1 Aeq. Wirkt aber 1 Mol. Phosphorsäure auf kohlensaures Natron, so nimmt es 2 Atom = 2 Aeq. Natrium auf u. treibt 1 Mol = 2 Aeq. Kohlensäure aus, mithin ist 1 Mol. Phosphorsäure = 2 Aeq. Endlich nimmt 1 Mol. Phosphorsäure bei Einwirkung auf Natronhydrat 3 At. Natrium = 3 Aeq Natrium auf u. ist mithin = 3 Aeq. Diese Schlüsse sind wohlberechtigt, man hat aber den Grundsatz aufgestellt, dass bei der Bestimmung der Aequivalenz mehrbasischer Säuren ausschliesslich die normalen Salze zu berücksichtigen sind. Dasselbe gilt für die Bestimmung der Aequivalenz mehrsäuriger Basen. Eine andre Schwierigkeit ergiebt sich bei gewissen Metallen, wie Quecksilber, Kupfer, Zinn, Eisen etc. Aus salpetersaurem Quecksilberoxyd fällen 65,2 Th. Zink 200 Th. Quecksilber, aus dem salpetersauren Quecksilberoxydul aber 400 Th. Mit 71 Th. Chlor bilden 200 Th. Quecksilber das Quecksilberchlorid, 400 Th. dagegen das Quecksilberchlorür. In den Verbindungen der Oxydreihe sind 100 Th. Quecksilber, in den Verbindungen der Oxydulreihe dagegen 200 Th. Quecksilber äquivalent mit 1 M. Wasserstoff. Die andern genannten Metalle verhalten sich ähnlich und es ergiebt sich also die Thatsache, dass gewisse Elemente in verschiedenen Verbindungen mit verschiedenen Aequivalenten auftreten können.

Aer hepaticus s. v. a. Schwefelwasserstoff.

Aërobien, Azymiques, Infusorien, welche nur bei Zutritt von Sauerstoff, u. Anaë-

robien, Zymiques, solche, welche nur bei Abschluss des Sauerstoffs wie Fermente wirken.

Aërolithen s. v. a. Meteorsteine.

Aërophor, Apparat zur Untersuchung der ausgeathmeten Luft, besteht aus einem Mundstück u. zwei Röhren mit Ventilen, von denen die eine die ausgeathmete Luft in ein Chlorcalciumrohr u. einen Kaliapparat leitet, die andre frische Luft zuführt.

Aërosit, Rothgültigerz aus den Silbergruben von Kolywan.

Aerugo s. v. a. Grünspan s. Essigsäure.

Aerugo crystallisata s. v. a. krystallisirtes essigsaures Kupfer s. Essigsäure.

Aerugo nobilis s. v. a. Patina s. Kupfer.

Aes, antike Bronze, Kupferzinnlegirung mit unwesentlichen Mengen von Silber, Blei, Zink, Eisen.

Aes Cyprium, Kupfer, welches im Alterthum von Cypern bezogen wurde.

Aes ustum, veraltetes officinelles Präparat, Schwefelkupfer oder unreines Kupferoxyd.

Aescher, Mischung von Holzasche mit gebranntem Kalk zur Darstellung von Kalilauge.

Aeschynit, Mineral, rhombisch, eisenschwarz bis braun, schwach metallisch glänzend, undurchsichtig, H. 5—5,5, Verbindung von Niobsäure u. Titansäure mit Thorerde, Ceroxydul, Didym- u. Lanthanoxyd, Yttererde u. Eisenoxydul; Miask am Ural u. in Goldseifen im District Orenburg.

Aesculin, Schillerstoff, Bicolorin, Polychrom, Enallochrom, Aesculinsäure, $C_{30}H_{34}O_{19}$, findet sich in der Rosskastanienrinde, Aesculus Hippocastanum L. Darstellung: Man kocht Rosskastanienrinde (im März vor Entwicklung der Knospen) mit Alkohol aus, destillirt von dem Filtrat den Alkohol ab, verdampft u. reinigt das ausgeschiedene unreine A. durch Umkrystallisiren aus 1 Th. Aether u. 5 Th. Alkohol. Farb- u. geruchlose Nadeln, $C_{30}H_{34}O_{19}+2H_2O$, schwach bitter, lösl. in W. u. Alk., wenig in Ae., die Lösung reagirt schwach sauer, fluorescirt sehr stark (noch bei 1:1,5 Mill.), zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren u. durch Fermente in Aesculetin $C_{18}H_{12}O_8$ u. Zucker. Das Aesculetin bildet farblose Krystalle, schmeckt bitter kratzend, löst sich in W. u. Alk., die Lösung reagirt schwach sauer u. fluorescirt schwach.

Aethal, Aethalalkohol s. v. a. Cetylalkohol.

Aethalsäure s. v. a. Cetylsäure.

Aethamid, Aethamin s. v. a. Aethylamin.

Aethan s. v. a. Aethylwasserstoff.

Aethdioxensäure s. v. a. Oxalsäure.

Aethen s. v. a. Aethylen.

Aethenylbenzol s. v. a. Styrolen.

Aether, Schwefeläther s. Aethyläther.

Aether, eine Gruppe von Körpern, welche aus Alkoholen allein (einfache u. gemischte A.) od. aus Alkoholen u. Säuren (zusammengesetzte A.) durch Wasseraustritt entstehen. Die A. der einatomigen Alkohole entstehen aus diesen durch Destillation mit Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlorzink etc., od. durch Einwirkung eines Alkoholjodürs auf die Natriumverbindung desselben:

$$C_2H_5ONa + C_2H_5J = C_2H_5.O.C_2H_5 + NaJ$$
Natriumäthylat Jodäthyl Aethyläther.

Wirkt das Alkoholjodür auf die Natriumverbindung eines andern Alkohols, so entsteht ein gemischter A.:

$$C_2H_5ONa + CH_3J = C_2H_5.O.CH_3 + NaJ$$
Natriumäthylat Jodmethyl Aethylmethyläther.

Aus dieser Reaction u. der Dampfdichte ergiebt sich, dass 1 Mol. A. aus 2 Mol. einatomiger Alkohole erzeugt wird. Diese A., deren Vorbild der Aethyläther, sind neutrale, flüchtige, sehr beständige Körper. Die zweiatomigen Alkohole geben 2 Klassen A. Entweder verliert 1 Mol. derselben 1 Mol Wasser (bei Einwirkung von Kalihydrat auf die Chlorhydrine dieser Alkohole) u. es entsteht ein neutrales Oxyd, welches sehr leicht Additionen eingeht, sich mit Wasser, Alkohol, Essigsäure, Ammoniak verbindet, z. B. aus Aethylenalkohol das Aethylenoxyd; od. es vereinigen sich 2 Mol. Alkohol unter Austritt von 1 Mol. Wasser u. es entstehen wieder zweiatomige Alkohole (Polyglykole), die ihrerseits in ähnlicher Weise A. bilden können. Diese Körper erhält man beim Erhitzen des Bromids des zweiatomigen Alkohols mit diesem selbst:

$$C_2H_4Br_2 + 3C_2H_6O_2 = C_4H_{10}O_3 + 2C_2H_5BrO + H_2O$$
Aethylenbromid Aethylenalkohol Diäthylenalkohol Aethylenbromhydrat,

oder durch Addition des Alkohols an sein Oxyd: $C_2H_6O_2 + 2C_2H_4O = C_6H_{14}O_4$
Aethylenalkohol Aethylenoxyd Triäthylenalkohol.

Diese Substanzen sind nach ihrer Bildungsweise Oxyde od. Aether, sie verhalten sich aber vielfach wie Alkohole. Ein Molekül eines zweiatomigen Alkohols kann auch mit 1 od. 2 Mol. eines einatomigen Alkohols zusammentreten u. im letztern Fall entstehen neutrale A. Die zusammengesetzten A. sind sauerstofffrei (Afer) od. sauerstoffhaltig (Ester). Die nur aus einatomigen Verbindungen gebildeten Ester sind stets neutral; mehrat. Säuren können Aethersäuren bilden. Man erhält zusammengesetzte A. durch Behandlung des Alkohols mit der Säure (keine vollständige Aetherification!), durch Destillation eines Salzes der Säure mit Alkohol u. einer Mineralsäure, durch Einleiten von Chlorwasserstoff in die Mischung der zu ätherificirenden Substanzen. Diese A. werden durch Alkalien leicht zersetzt. Fette u. Glykoside sind derartige A. Sauerstofffreie zusammengesetzte A. (Haloidäther) sind Verbindungen von Chlor, Brom, Jod mit Alkoholradicalen; sie werden durch Alkalien schwierig zerlegt.

Aether aceticus s. v. a. Essigsäureäthyläther.

Aether anästheticus, Aranscher Aether, entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Chloräthyl; farblose Flüssigkeit, riecht ätherisch aromatisch, schmeckt süsslich brennend, unlösl. in W, nicht entzündlich, reagirt neutral, spec. G. 1,6, siedet zwischen 110 u. 130°, ist ein Gemisch von Tri- u.

Tetrachloräthylchlorid; diente vor Jahren zur Hervorbringung localer Gefühlslosigkeit

Aether muriaticus, Spiritus muriatico-aethereus s. Acetal.

Aether nitrosus s. v. a. Salpetrigsäure-Aethyläther.

Aether phosphoratus, Lösung von Phosphor in Aether (1 Th. Phosphor löst sich in 80 Th. wasserfreiem od. 210 Th gewöhnlichem Aether), ist klar, farblos, entzündet sich in heissem Wasser, leuchtet ausgegossen im Dunkeln, zersetzt sich an der Luft unter Bildung von phosphoriger Säure. Arzneimittel.

Aether pyrolignicus, unreiner Holzgeist.

Aether sulfuricus s. v. a. Aethyläther.

Aetheräpfelsäure s. Aepfelsäure.

Aetherdoppelschwefelsäure s. v. a. Aethionsäure.

Aetherin s. v. a. Aethylen, s. auch Aetherol.

Aetherin, schwefelsaures s. Aetherol.

Aetherinchlorid s. Aethylenchlorid.

Aetherinhydrat u. **Aetherindihydrat** s. v. a. Aether u. Alkohol.

Aetherinschwefelsäure s. v. a. Carbylsulfat.

Aetherische Oele s. Oele, ätherische.

Aethernatron s. Alkohol.

Aetherol, ätherschwefelsaures, ätherschwefelsaures Aetheryl, schwefelsaures Aetherin, schweres od. weinschwefelsaures Weinöl, entsteht bei trockner Destillation äthylschwefelsaurer Salze, bes. des Kaliumsalzes mit Kalk u. bei der Aetherbereitung; farbloses Oel, riecht aromatisch, schmeckt kühlend, spec. G. 1,135, lösl. in Alk. u. Ae., zerfällt beim Kochen mit Wasser in Aethylschwefelsäure u. Aetherol, Weinöl, leichtes od. süsses Weinöl, aus welchem in der Kälte Aetherin herauskrystallisirt. Das leichte Weinöl ist ein gelbliches Oel, spec. G. 0,92, siedet bei 280°, unlösl. in W., leicht lösl. in Ae.

Aetherol, vierfach schwefelsaures s. v. a. Carbylsulfat.

Aetherplatinchlorid s. v. a. Aethylenplatinchlorür.

Aethersäuren, Aetherweinsäuren, saure Verbindungen mehrbasischer Säuren mit Alkohol, gleichsam saure Salze, in welchen das Metall durch Alkoholradical ersetzt ist. Wird in diesen Verbindungen der noch unersetzte Wasserstoff durch Alkoholradical ersetzt, so entstehen die neutralen zusammengesetzten Aether der mehrbasischen Säuren, wird er durch Metall ersetzt, so entstehen Salze der A. So giebt Aethylschwefelsäure $C_2H_5HSO_4$ den Schwefelsäureäthyläther $(C_2H_5)_2SO_4$ u. äthylschwefelsaures Kalium $C_2H_5KSO_4$.

Aetherschwefelsäure s. v. a. Aethylsulfoschwefelsäure.

Aethersulfokohlensäure s. v. a. Aethylsulfokohlensäure.

Aetherweingeist s. v. a. Spiritus sulfurico aethereus s. Aethyläther.

Aetherweingeist, eisenhaltiger, Spiritus Ferri chlorati aethereus, Sp. sulfurico aethereus martiatus, Tinctura nervina Bestuscheffii, Lamottes Goldtropfen, Tinctura ferri muriatici; eine Lösung von Eisenchlorid in Aetherweingeist wird in verschlossenen Gefässen den Sonnenstrahlen ausgesetzt, bis Entfärbung eingetreten ist, dann an einem dunkeln Ort aufbewahrt u. bisweilen mit Luft in Berührung gebracht, bis die Flüssigkeit goldgelb geworden ist. Das Eisenchlorid wird im Sonnenlicht zu Eisenchlorür reducirt, wobei gleichzeitig gechlorte Substitutionsproducte des Alkohols u. Aethers entstehen. Im Dunkeln findet namentlich bei Luftzutritt wieder theilweise Oxydation statt. Arzneimittel.

Aetherweinsäuren s. Aethersäuren.

Aetheryl, ätherschwefelsaures s. v. a. Aetherol, ätherschwefelsaures.

Aethin s. v. a. Acetylen.

Aethionsäure, Carbylschwefelsäure, Aetherdoppelschwefelsäure $C_2H_6S_2O_7$ od. $C_2H_4(OSO_2OH)(SO_2OH)$, bildet sich aus ihrem Anhydrid, dem Carbylsulfat, beim Liegen an der Luft. Letzteres entsteht bei der Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf Alkohol. Die A. zerfällt im freien Zustande schon bei gewöhnlicher Temperatur in Isäthionsäure u. Schwefelsäure:

$$C_2H_4(OSO_2OH)(SO_2OH) + H_2O = H_2SO_4 + C_2H_4(OH)SO_2OH,$$

sie steht zur Isäthionsäure in derselben Beziehung wie Aethylschwefelsäure zum Alkohol; sie ist der saure Aether der Isäthionsäure, also eine zweibasische Säure. Ihre zum Theil krystallisirbaren Salze werden meist durch Alkohol gefällt, sind in W. lösl. u. ihre Lösungen geben beim Kochen schwefelsaures u. isäthionsaures Salz.

Aethiops, Mohr, Metallmohr, Bezeichnung obsoleter pharmaceutischer, schwarzer od. grauer, meist metallhaltender Präparate. A. antimonialis s. mineralis, Hydrargyrum-stibiato sulfuratum, Mischung von Schwefelantimon mit Quecksilber u. Schwefel, enthält das Quecksilber grösstentheils als Schwefelquecksilber. Ebenso A. mineralis, Mischung von Quecksilber mit Schwefel. A. martialis ist im Wesentlichen Eisenoxyduloxyd. A. martialis, praecipitatus, Eisenoxyduloxydhydrat aus gemischtem Eisenoxyd- u. Eisenoxydulsalz durch Ammoniak gefällt; ebenso A. martialis Lemery, durch Rosten von Eisenfeilspähnen unter Wasser u. Abschlämmen erhalten. A. vegetabilis, jodhaltige Algenkohle von Fucus vesiculosus.

Aethogen s. v. a. Borstickstoff.

Aethonide, Verbindungen von Borstickstoff mit Metallen.

Aethoxensäure s. v. a. Glycolsäure.

Aethoxylsäure s. v. a. Essigsäure.

Aethyl, C_2H_5 od. $CH_2.CH_3$, Radical der Aethylverbindungen, Methyl, in welchem 1 Atom Wasserstoff durch Methyl ersetzt ist. Bei dem Versuch, es aus seinen Verbindungen zu isoliren, bildet sich Diäthyl.

Aethyl, Diäthyl, Butan, normaler Butylwasserstoff C_4H_{10} od. $C_2H_5.C_2H_5$, findet sich im flüchtigsten Theil des amerikanischen Steinöls u. der Destillationsproducte von Cannel- u. Bogheadkohle, entsteht durch Zersetzung des Jodäthyls mit Zink; farb- u. geruchloses Gas vom spec. G. 2.01, bei 0° farblose sehr bewegliche Flüssigkeit vom spec. G. 0,600, brennt mit hellleuch-

tender Flamme, fast unlösl. in W., lösl. in Alk., wird durch Schwefel-, Salpeter-, Chromsäure nicht verändert, bildet mit Schwefel Schwefelwasserstoff u. Kohle, mit Chlor Butylchlorür C_4H_9Cl. Erhitzt man Jodallyl C_3H_5J mit Zinkäthyl ZnC_2H_5, so entsteht Aethyl-Allyl, Amylen, Isoamylen C_5H_{10}. Die Verbindung desselben mit Jodwasserstoff $C_5H_{11}J$ giebt mit essigsaurem Silber Amylessigäther, aus welchem durch Kali ein Amylalkohol erzeugt wird, welcher mit dem Gährungsamylalkohol nur isomer ist.

Aethyläther, Aethyloxyd, Aether, Schwefeläther, Vineäther, Naphta, Schwefelnaphta, Vitriolnaphta, Aether sulfuricus $C_4H_{10}O$ od. $C_2H_5.O.C_2H_5$ entsteht aus 1 Mol. Alkohol $C_2H_5.OH$, indem H durch Aethyl C_2H_5 ersetzt wird. Zwei Moleküle Alkohol geben also 1 Molekül A. Dies wird recht deutlich bei der Aetherbildung durch Einwirkung von Natriumäthylat auf Jodäthyl,

$$C_2H_5ONa + C_2H_5J = C_2H_5OC_2H_5 + NaJ.$$

Bei der Aetherbildung durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Alkohol (welche zu vielen Theorien Veranlassung gegeben hat) entsteht zunächst unter Abscheidung von Wasser Aethylschwefelsäure, $C_2H_5SO_4H$, welche sich mit einem andern Theil Alkohol in A. u. Schwefelsäure umsetzt,

$$C_2H_5OH + SO_4H_2 = C_2H_5SO_4H + H_2O$$
$$C_2H_5SO_4H + C_2H_5OH = C_2H_5OC_2H_5 + SO_4H_2$$

Auch durch Einwirkung von Phosphor- od. Arsensäure, Chlorzink, Eisenchlorid, Chlor-, Brom-, Jodäthyl, Chlor-, Brom-, Jodwasserstoff auf Alkohol entsteht A. Darstellung: Man erhitzt in einem Destillationsgefäss eine Mischung von 15 Theilen Schwefelsäure mit 10 Th. Alkohol von 85 Vol.% auf 130°, lässt in dem Mass, als A. überdestillirt, Alkohol von 92 Vol.% nachfliessen u. hält die Temperatur stets auf gleicher Höhe. 1 Theil Schwefelsäure ätherificirt 4 Theile Alkohol u. wird nur durch die eintretende Verdünnung mit Wasser unwirksam. Das Destillat wird mit Kalkmilch von schwefliger Säure befreit, rectificirt, mit Chlorcalcium behandelt u. nochmals rectificirt. A. ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, riecht angenehm, schmeckt brennend, spec. G. 0,729 bei 6,9° u. 0,712 bei 25°, er siedet bei 34,9°, verdunstet daher sehr schnell u. erzeugt dabei bedeutende Temperaturerniedrigung, bei —31° krystallisirt er (nach andern Angaben ist er noch bei —99° flüssig). Er ist sehr entzündlich, brennt mit leuchtender Flamme u. sein Dampf explodirt, mit Luft gemengt, sehr heftig. Er mischt sich mit Alkohol, Chloroform, Aceton, löst sich in 14 Th. W. u. löst $^1/_{36}$ seines Gewichtes an Wasser, ferner Harze, Fette, ätherische Oele, Alkaloide, Schwefel, Phosphor, Brom, Jod, viele Chloride, Chromsäure etc. Er ist ohne Reaction auf Pflanzenfarben. An der Luft wird wasserhaltiger A. unter Bildung von Essigsäure sauer (schneller bei Gegenwart von Alkali), ein glühender Platindraht bleibt in Aetherdampf haltender Luft glühend u. erzeugt Aldehyd u. Essigsäure. Im glühenden Rohr u. bei unvollständiger Verbrennung liefert A. viel Acetylen. beim Erhitzen mit Wasser Alkohol, mit Schwefelsäure Aethylschwefelsäure u. Isäthionsäure. Chlor wirkt sehr heftig auf A. (bis zur Entzündung) u. bildet neben Chlorwasserstoff, Chloral, Aldehyd u. Chloräthyl. Substitutionsproducte: Bichloräther, Chloräther, $C_4H_8Cl_2O$, farblose Flüssigkeit von stechendem Geruch, giebt mit Kalilauge Alkohol u. Essigsäure; Tetrachloräther, Chloräther, Dichloräther $C_4H_6Cl_4O$, Flüssigkeit von angenehmem Geruch, wird von wässrigem Kali nicht sofort angegriffen, giebt mit alkoholischem Kali Essigsäure, Chloroform, Ameisensäure. Zuletzt entsteht Perchloräther, Chloroxethosechlorid, $C_4Cl_{10}O$, welcher krystallisirt u. bei 69° schmilzt. Durch seine Zersetzung bilden sich neben ihm Anderthalbchlorkohlenstoff C_2Cl_6 u. Trichloracetylchlorür C_2Cl_4O. Brom wirkt dem Chlor ähnlich auf A. aber schwächer, eine ätherische Bromlösung entfärbt sich langsam, Jod wirkt nur wenig auf A. Mit mehreren Metallchlorüren bildet A. krystallisirende Verbindungen. Lässt man, der obigen Reaction entsprechend, auf Natriumäthylat nicht Jodäthyl, sondern ein anderes Alkoholjodür einwirken, so entstehen gemischte A., z. B. mit Jodamyl der Aethylamyläther; Amyläthyläther, Amyläthyloxyd $C_7H_{16}O$. Dieser bildet sich auch durch Einwirkung von Amylschwefelsäure auf Alkohol od. bei Destillation äquivalenter Mengen von Aethyl- u. Amylalkohol mit Schwefelsäure, wobei dann die gebildete Aethylschwefelsäure auf den Amylalkohol wirkt; er siedet bei 112° u. giebt mit wässriger Chromsäure Valeriansäureäther. A. wurde 1540 von Valerius Cordus zuerst dargestellt, man benutzt ihn in der Medicin innerlich als Erregungsmittel, bei Neuralgien, krampthaften Affectionen u. s. w., äusserlich als Reizmittel, um auf dem Wege des Reflexes die Respiration anzuregen. Eingeathmet erzeugt er zuerst Erregung, dann Gefühls- u. Bewusstlosigkeit. Man hat ihn deshalb als Anästheticum benutzt, doch ist er durch das Chloroform verdrängt worden. Nur zu lokalen Anästhesien wird er noch angewandt, indem man ihn mittelst eines Zerstäubungsapparates auf eine bestimmte Stelle des Körpers wirken lässt. Die starke Abkühlung erzeugt Gefühlslosigkeit. (1 Th. A., mit 2—3 Th. Alkohol gemischt, ist als Spiritus sulfurico aethereus. Liquor anodinus Hoffmanni, Hoffmannstropfen offizinell); in Irland wird er als Berauschungsmittel getrunken. In der Technik dient er zur Darstellung vieler Präparate, zum Extrahiren von Fetten, besonders zur Bereitung von Collodium.

Aethyläthid s. v. a. Aethyl C_4H_{10}.

Aethylalkohol s. Alkohol.

Aethylallyl s. Amylen.

Aethylallylwasserstoff s. v. a. Amylwasserstoff.

Aethylamid s. v. a. Aethylamin.

Aethylamin, Aethylamid, Aethamid, Aethamin, Aethyliak C_2H_7N oder

$C_2H_5.NH_2$, Ammoniak, in welchem 1 Atom Wasserstoff durch 1 Mol. Aethyl vertreten ist, entsteht als bromwasserstoffsaures A., wenn Bromäthyl C_2H_5Br mit Ammoniak erhitzt wird, bei Zersetzung des Cyansäureäthers durch Kali, bei Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink u. Schwefelsäure) auf Acetonitril, Cyanmethyl $CH_3CN + 4H = C_2H_7N$, beim Erhitzen von Chlor-, Jod-, Bromammonium mit Alkohol; findet sich in den Fäulnissproducten von Weizenmehl u. Hefe u. in den Destillationsproducten des Torfes. Darstellung: Die bei der Darstellung von Chloralhydrat entweichenden flüchtigen Substanzen, welche Chloräthyl enthalten, werden mit der dreifachen Menge gesättigten alkoholischen Ammoniaks in eisernen Gefässen auf 100° erhitzt. Man filtrirt dann vom gebildeten Salmiak ab, destillirt u. erhält im Rückstand Chloride, aus denen Kalilauge ein Gemenge der Aethylamine abscheidet. Man trennt dieselben mittelst Oxalsäureäther, welcher Triäthylamin unverändert lässt, mit A. Diäthyloxamid u. mit Diäthylamin diäthyloxaminsaures Aethyl erzeugt.

$$2C_2H_5NH_2 + C_2O_4(C_2H_5)_2 = C_2O_2(NHC_2H_5)_2 + 2C_2H_6O$$

$$(C_2H_5)_2NH + C_2O_4(C_2H_5)_2 = C_2O_2N(C_2H_5)_2.OC_2H_5 + C_2H_6O$$

Man destillirt das Triäthylamin ab, trennt die Krystalle des Diäthyloxamids von dem flüssigen diäthyloxaminsauren Aethyl und destillirt sie mit Kalilauge, wobei A. übergeht. Das diäthyloxaminsaure Aethyl giebt mit Kalilauge destillirt Diäthylamin. Farblose Flüssigkeit, von ammoniakalischem Geruch, brennbar, spec. G. 0,696 bei 8°, siedet bei 18,7°, mischbar mit Wasser, bildet leicht lösliche, zum Theil krystallisirbare, meist in Alkohol lösliche (Unterschied von Ammoniaksalzen) Salze, treibt Ammoniak aus seinen Salzen aus, fällt Metallsalze; Thonerde ist in überschüssigem A. löslich. Chlor, Brom, Jod erzeugen Substitutionsproducte. Schwefelkohlenstoff giebt mit A. in alkoholischer Lösung äthylsulfocarbaminsaures A., aus welchem die freie, sich leicht zersetzende Säure durch Chlorwasserstoff abgeschieden werden kann. Das Salz giebt mit Quecksilberchlorid Aethylsenföl. Eine Mischung von A. u. Chloroform giebt mit Kali Aethylcarbylamin.

Diäthylamin $C_4H_{11}N$ oder $(C_2H_5)_2NH$, aus Bromäthyl u. A. erhalten (s. oben), ist eine schwächere, dem A. ähnliche Base, siedet bei 57,5°. Triäthylamin, $C_6H_{15}N$ od. $(C_2H_5)_3N$, aus Bromäthyl u. Diäthylamin erhalten (s. oben), entsteht bei Destillation von Teträthylammoniumoxydhydrat. Farblose, leichte, brennbare, stark basische, in W. wenig lösl. Flüssigkeit, siedet bei 91°, bildet wohl characterisirte Salze. Liefert mit Jodäthyl Aethylammoniumjodür $(C_2H_5)_4NJ$, welches mit Silberoxyd u. Wasser Teträthylammoniumoxydhydrat, Teträthyliumhydroxyd, $C_8H_{21}NO$ od. $(C_2H_5)_4NOH$ liefert. Dies krystallisirt, schmeckt bitter kaustisch, riecht wie Kalilauge, greift die Haut an, verseift Fette, verhält sich gegen Metalllösungen wie Kali (mit Ausnahme von Chromoxyd), treibt Ammoniak aus seinen Salzen aus, ist nicht flüchtig, zersetzt sich bei 100° in Wasser, Triäthylamin u. Aethylen, bildet krystallisirbare, leicht lösliche Salze.

Aethylamyläther s. Aethyläther.

Aethylate, vom Aethylalkohol sich ableitende Verbindungen, in welchen 1 Atom Wasserstoff durch 1 Atom eines einwerthigen Metalls ersetzt ist.

Aethylbasen, Basen, in welchen Wasserstoff durch Aethyl ersetzt ist.

Aethylbenzol, C_8H_{10} od. $C_6H_5.C_2H_5$, entsteht bei Einwirkung von Natrium auf ein Gemisch von Monobrombenzol u. Aethylbromür; farblose Flüssigkeit, siedet bei 134°. spec. G. 0,8664, liefert bei der Oxydation nur Benzoësäure u. mit Salpetersäure nur flüssige Nitroverbindungen; mit concentrirter Schwefelsäure bildet es Aethylbenzolsulfosäure, deren Kaliumsalz mit Aetzkali auf 280° erhitzt, Aethylphenol $C_6H_4.OH.C_2H_5$ liefert.

Aethylbromür, Bromäthyl, C_2H_5Br, entsteht bei Einwirkung von Brom u. Phosphor auf Alkohol, aus Aethylen u. Bromwasserstoff, beim Erhitzen von Alkohol mit Bromamyl. Darstellung: Weissen od. rothen Phosphor übergiesst man mit 40 Th. Alkohol (0,84), lässt 7—8 Th. Brom zutropfen, destillirt, fällt das Destillat mit Wasser, trocknet u. rectificirt. Farblose Flüssigkeit, riecht ätherartig, schmeckt brennend, spec. G. 1,47, siedet bei 38,4°, wenig lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., entzündlich, giebt mit Wasser erhitzt Aether, Aethylen, Weinöl u. Bromwasserstoff, verwandelt grosse Mengen Alkohol in Aether, giebt mit Kali Bromkalium u. Aether, mit wässrigem Ammoniak bromwasserstoffsaures Aethylamin; die ähnliche Reaction auf Rosanilin wird in der Theerfarbenindustrie benutzt.

Aethylcarbylamin s. Carbylamin.

Aethylchlorür, Chloräthyl, C_2H_5Cl, entsteht bei Einwirkung von Chlorwasserstoff, Chlor u. vielen Metallchlorüren auf Alkohol, beim Erhitzen von Aether oder Essigäther mit Chlorwasserstoff und bei Einwirkung von Chlor auf Aethyljodür u. Aethylwasserstoff. Darstellung: Man leitet Chlorwasserstoff in wasserfreien Alkohol oder in ein erwärmtes Gemisch von Alkohol u. Schwefelsäure, destillirt, leitet die Dämpfe durch Wasser, dann durch ein Chlorcalciumrohr u. verdichtet sie mittelst einer Kältemischung. A. entsteht als Nebenproduct bei Chloralbereitung. Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, riecht ätherartig, schmeckt süsslich-gewürzhaft, spec. G. 0,92, siedet bei 12,5°, ist wenig lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., leicht entzündlich, löst Schwefel, Phosphor, Fette etc., wird von Chlor im Dunkeln nicht, im Sonnenlicht sehr heftig (bis zur Entzündung) angegriffen. Dabei entsteht

gechlortes Chloräthyl, Aethylidenchlorid, $C_2H_4Cl_2$, spec. G. 1,241, siedet bei 60°,

Acetylchlorid, Dichloräthylchlorid, $C_2H_3Cl_3$, spec. G. 1,347, siedet bei 75°,

Trichloräthylchlorid, $C_2H_2Cl_4$, spec. G. 1,530 bei 17°, siedet bei 102°.

Trichloräthylenchlorid, Tetrachloräthylchlorid, C_2HCl_5, spec. G. 1,710, siedet bei 145°,

Tetrachloräthylenchlorid, Anderthalb-Chlorkohlenstoff, Pentachloräthylchlorid, C_2Cl_6, farblose Krystalle, siedet bei 182°.

Der zwischen 110 und 130° siedende Theil dieser Verbindungen ist der Aether anästheticus von Aran. Kalilauge zersetzt A. sehr schwer, alkoholisches Kali erzeugt Aether, alkoholisches Ammoniak bildet Aethylamine.

Aethylcyanür, Cyanäthyl, Propionitril, C_3H_5N od. C_2H_5CN, entsteht bei Destillation von Cyankalium mit äthylschwefelsaurem Kalium, $C_2H_5SO_4K+CNK=C_3H_5N+SO_4K_2$, beim Erhitzen von propionsaurem Ammoniak mit Phosphorsäureanhydrid od. am ergiebigsten beim Erhitzen von Jodäthyl mit Cyankalium in zugeschmolzenen Röhren auf 180°. Zur Darstellung von A. destillirt man das so erhaltene Product, wäscht das Destillat mit schwacher Chlorcalciumlösung, in welcher unzersetztes Aethyljodür untersinkt, wäscht, trocknet u. rectificirt. Farblose, angenehm riechende Flüssigkeit, spec. G. 0,799 bei 4°, siedet bei 96,7°, ziemlich leicht lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., giebt mit kochender Kalilösung u. mit verdünnter Schwefelsäure propionsaures Kalium u. Ammoniak, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink u. Schwefelsäure) Propylamin, C_3H_9N, mit Kalium Aethylwasserstoff, Cyankalium u. die polymere Base Cyanäthin. $N_9H_{15}N_3$. Chlor erzeugt Substitutionsproducte, Chlorwasserstoff eine krystallinische Verbindung, die unter Wasseraufnahme in Salmiak u. Propionsäure zerfällt. Der Dampf von A. erzeugt eingeathmet Migräne. A. ist isomer dem Aethylcarbylamin.

Aethyldimethylcarbinol s. Amylalkohol.

Aethyldithionsäure s. v. a. Athylsulfosäure.

Aethylen, Aetherin, Aceten, Aethen, Elaylgas, ölbildendes Gas (vergl. Aethylenchlorid), Vinylwasserstoff, Carbyl, Vine, schweres Kohlenwasserstoffgas, C_2H_4 od. $H_2C=CH_2$, d. h. eine Verbindung, in welcher von den 8 Verwandtschaftseinheiten des Kohlenstoffs 4 durch doppelte Bindung der beiden Kohlenstoffatome u. 4 durch Wasserstoff gesättigt sind; entsteht aus Acetylen u. Wasserstoff bei Rothgluth, ferner wenn man Schwefelwasserstoff u. Schwefelkohlenstoff über rothglühendes Eisen od. Kupfer leitet, aus Wasserstoff u. den Chlorkohlenstoffen, C_2Cl_4 u C_2Cl_6, bei trockner Destillation der Steinkohlen, Fette, Harze (daher im Leuchtgas), aus Alkohol u. Aether in rothglühenden Röhren, beim Erhitzen von Alkohol mit Schwefelsäure, Chlorzink etc. Darstellung: In eine bei 165° siedende Mischung von 10 Th. Schwefelsäure mit 3 Th. Wasser leitet man Alkoholdampf, $C_2H_6O+H_2SO_4=C_2H_4+H_2SO_4+H_2O$. Farbloses, unangenehm riechendes Gas, spec. G. 0,978, wird durch starken Druck in der Kälte zu einer Flüssigkeit verdichtet, die bei 1° einen Druck von 42½ Atm. ausübt. Wasser löst bei 0° 0,25 Vol., bei 15° 0,16; Alkohol bei 0° 3,6, bei 15° 2.9 Vol. Auch Aether, Terpentinöl, Steinöl, Olivenöl lösen A. Es brennt mit leuchtender Flamme, explodirt mit Luft od. Sauerstoff gemengt, zerfällt bei starker Hitze u. durch den elektrischen Funken in Kohlenstoff u. Wasser, bei niederer Temperatur in Kohle u. Sumpfgas, mit Chlor gemischt u. entzündet, verbrennt es unter Abscheidung seines Kohlenstoffs, Chromsäure oxydirt es zu Aldehyd u. Essigsäure, übermangansaures Kali zu Kohlensäure, Ameisensäure u. Oxalsäure. Bezeichnend für das A. ist die Leichtigkeit, mit welcher es durch directe Addition Verbindungen eingeht. Erhitzt man es mit Wasserstoff, so giebt es Aethan C_2H_6, mit Chlor giebt es Aethylenchlorid $C_2H_4Cl_2$, mit Jodwasserstoff Aethyljodür C_2H_5J. Schwefelsäureanhydrid vereinigt sich mit A. zu Carbylsulfat, rauchende Schwefelsäure zu Aethionsäure, auch gewöhnliche Schwefelsäure absorbirt das A. u. bildet Aethylschwefelsäure, aus welcher leicht Alkohol gewonnen werden kann. (Problem der Darstellung von Weingeist aus Steinkohlen etc.) Mit unterchloriger Säure verbindet sich A. zu Aethylenchlorhydrin. Bei den directen Verbindungen des A. mit Elementen oder Atomgruppen löst sich die doppelte Kohlenstoffbindung u. es werden also zwei Affinitäten frei. Sättigen sich nun beide durch Wasserstoff, so entsteht Aethan, sättigt sich nur eins mit Wasserstoff, das andre aber mit einem andern Element od. einer Atomgruppe, so entstehen einfache substituirte Aethane, d. h. Aethylverbindungen, z. B Jodäthyl aus A. u. Jodwasserstoff. Tritt endlich an beide Affinitäten ein andres Element als Wasserstoff, so entstehen die zweifach substituirten Aethane, z. B. Aethylenchlorid $ClH_2C—CH_2Cl$. Diese tauschen ihr Halogen leicht gegen andre Gruppen aus u. so entsteht z. B. aus Aethylenchlorojodid durch Vertauschung des Chlors u. Jods mit Hydroxyl der Aethylenalkohol $CH_4(OH)_2$. Diese zweifach substituirten Aethane sind isomer mit den Aethylidenverbindungen, bei welchen indess die hinzugetretenen Atome an einem u. demselben Kohlenstoffatom stehen, z. B. Aethylidenchlorid CH_3CHCl_2. Wenn man Aethylenchlorid $C_2H_4Cl_2$ mit alkoholischem Kali behandelt, so wird demselben 1 Mol. Chlorwasserstoff entzogen u. es entsteht Monochloräthylen, Chloraldehyden, Vinylchlorür, Acetylchlorür C_2H_3Cl, welches lauchartig riecht u. bei — 18° siedet. Chlor verwandelt es in Monochloräthylenchlorid $C_2H_3Cl_3$ u. aus diesem spaltet alkoholisches Kali abermals Chlorwasserstoff ab u. erzeugt Dichloräthylen, Chlorvinylchlorür, Dichlorvine, Chlorformyl $C_2H_2Cl_2$, welches lauchartig riecht u. bei + 37° siedet. Durch Addition von Chlor entsteht hieraus Dichloräthylenchlorid $C_2H_2Cl_4$, aus welchem durch Abspaltung von ClH Trichloräthylen CHC_3 gebildet wird. Dieses siedet bei 85° u. es entspricht ihm das Trichloräthylenchlorid $CHCl_5$, welches mit alkoholischem Kali Tetrachloräthylen, Zweifach-Chlorkohlenstoff C_2Cl_4 liefert. Zur besseren Uebersicht dient folgende Zusammenstellung, welche auch die isomeren Aethylidenverbindungen enthält.

	siedet bei
$HClC=CH_2$ Monochloräthylen	— 18°
$Cl_2C=CH_2$ Dichloräthylen	+ 37°
$Cl_2C=CHCl$ Trichloräthylen	88°
$Cl_2C=CCl_2$ Tetrachloräthylen	117°

	siedet bei
ClH_2C-CH_2Cl Aethylenchlorid	85°
$ClH_2C-CHCl_2$ Monochloräthylenchlorid	115°
$Cl_2HC-CHCl_2$ Dichloräthylenchlorid	138°
$Cl_3C-CHCl_2$ Trichloräthylenchlorid	154°
Cl_3C-CCl_3 Tetrachloräthylenchlorid	182°

	siedet bei
$H_3C-CHCl_2$ Aethylidenchlorid	60°
H_3C-CCl_3 Dichloräthylchlorid	75°
ClH_2C-CCl_3 Trichloräthylchlorid	102°
$Cl_2HC-CCl_3$ Tetrachloräthylchlorid	154°
Cl_3C-CCl_3 Pentachloräthylchlorid.	182°

Das Trichloräthylenchlorid ist, wie die Formeln zeigen, mit dem Tetrachloräthylchlorid u. das Tetrachloräthylenchlorid mit dem Pentachloräthylchlorid identisch.

Aethylenäther s. v. a. Aethylenoxyd.

Aethylenätherschwefelsäure s. v. a. Glycolschwefelsäure s. Aethylenalkohol.

Aethylenätherschweflige Säure s. v. a. Isäthionsäure.

Aethylenätherschweflige Schwefelsäure s. v. a. Aethionsäure.

Aethylenalkohol, Aethylenoxydhydrat, Aethylglycol, Glycol, $C_2H_6O_2$ od. $C_2H_4(OH)_2$, entsteht beim Erhitzen von Aethylenoxyd mit Wasser, von Aethylenjodochlorid mit feuchtem Silberoxyd, von Essigsäure-Aethylenäther (aus Aethylenbromid u. essigsaurem Kalium) mit Barythydrat. Farb- u. geruchlose, etwas dickliche Flüssigkeit, schmeckt süss, spec. G. 1,125, siedet bei 197°, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., sein Dampf ist brennbar; starke Salpetersäure u. Kalihydrat oxydiren ihn zu Oxalsäure: $C_2H_6O_2+4O=C_2H_2O_4+2H_2O$, verdünnte Salpetersäure zu Glycolsäure: $C_2H_6O_2+2O=C_2H_4O_3+H_2O$. Chlor wirkt in der Kälte wenig ein, in der Wärme schwärzt es den A.; mit Schwefelsäure bildet A. Glycolschwefelsäure, mit Phosphorchlorid, Aethylenchlorid u. mit Chlorzink Aldehyd u. Crotonaldehyd. Der A. ist zweiwerthig u. bildet zwei Reihen zusammengesetzter Aether, Glycoläther, indem ein od. zwei Wasserstoffatome der beiden Hydroxyle durch ein od. zwei Säureradicale ersetzt werden: Essigsäure-Aethylenäther, zweifach essigsaures Glycol $C_2H_4.(C_2H_3O.O)_2$ farb- u. geruchlose Flüssigkeit, siedet bei 186°, u. Einfach-Essigsäure-Aethylenäther, einfach essigsaures Glycol $C_2H_4OH.(C_2H_3O.O)$, farblose ölige Flüssigkeit, siedet bei 182°. Kaustische Alkalien zersetzen diese Aether in A. u. Säure. Die zweifach sauren Aether können sich auch mit zwei verschiedenen Säureradicalen bilden: Valerian-Essigsäure-Aethylenäther. Bei Einwirkung von Wasserstoffsäure auf A. werden 1 od. 2 Hydroxyle durch 1 od. 2 At. Chlor, Brom od. Jod ersetzt u. es entstehen einfach saure Aether, z. B. der salzsaure Glycoläther, Aethylenchlorhydrat $C_2H_4OH.Cl$ oder zweifach saure Aether, welche identisch sind mit den Haloidadditionsproducten des Aethylens, z. B. $C_2H_4Cl_2$. Als Polyäthylenalkohole sind einige Verbindungen beschrieben worden, welche man als Verbindungen von 1 Mol. Aethylenalkohol mit n Mol. Aethylenoxyd betrachten kann; sie gleichen dem A., geben mit Säuren basische u. neutrale Aether u. bei der Oxydation einbasische zweiwerthige Polyglycolsäuren u. Oxalsäure.

Aethylenbasen entstehen durch Ersetzung des Wasserstoffs im Ammoniak od. Ammonium durch Aethylen, da aber das Aethylen zweiatomig ist, so leiten sich die A. von 2 Mol. Ammoniak od. Ammonium ab, sind also Diamine; man erhält sie durch Einwirkung von Aethylenbromid auf Ammoniak. So entstehen Aethylendiamin $N_2H_4(C_2H_4)$, Diäthylendiamin, (Acetylamin, Acetyliak, Acetylammoniumoxyd) $N_2H_2(C_2H_4)_2$, Triäthylendiamin $N_2(C_2H_4)_3$ u. Teträthylendiammonium $N_2(C_2H_4)_4$. Diese Körper gleichen den Aethylbasen, die drei ersteren sind flüchtig, das letztere nicht. Durch Einwirkung von Bromiden od. Jodiden ein- od. zweiwerthiger Alkoholradicale entstehen aus ihnen gemischte Basen, ferner sind Tri- u. Tetramine dargestellt, indem 3 u. 4 Mol. Ammoniak durch Aethylengruppen zusammengeankert werden, u. auch in diesen Verbindungen können wieder einatomige Alkoholradicale an die Stelle von Wasserstoff treten. Die Zahl solcher Verbindungen ist daher enorm gross. Phosphor- u. Arsenbasen des Aethylens entstehen durch Einwirkung von Triäthylphosphin u. Triäthylarsin auf Aethylenbromür u. auch ihre Zahl ist sehr gross. Ueber Oxyäthylenbasen s. Aethylenoxydbasen.

Aethylenbromid, Aetherinbromid, Elaylbromid, Vinylbromürbromwasserstoff, $C_2H_4Br_2$ od. $CH_2Br.CH_2Br$, entsteht direct aus Aethylen u. Brom. Farblose Flüssigkeit; riecht angenehm ätherartig, schmeckt süsslich, spec. G. 2,16 bei 21°, siedet bei 129,5° erstarrt bei 0° kamphorartig, unlösl. in W., lösl in Alk. u. Ae.; weingeistiges Kali erzeugt Bromwasserstoff u. Bromäthylen C_2H_3Br, aus welchem durch ammoniakalische Silberlösung Bromwasserstoff u. Acetylen gebildet wird. Essigsaures Kalium u. A. giebt einfach essigsaures Glycol; Silberacetat u. Essigsäure bilden mit A. zweifach essigsaures Glycol; Ammoniak u. organische Basen erzeugen Aethylenbasen; Cyankalium bildet mit A. Aethylencyanid.

Aethylenchlorhydrat, Aethylenchlorhydrin, Aethylenoxychlorid, salzsaurer Glycoläther C_2H_5ClO od. $C_2H_4OH.Cl$ entsteht bei Einwirkung von Aethylen auf eine wässrige Lösung von unterchloriger Säure od. von Salzsäure auf Aethylenalkohol. Farblose, neutrale Flüssigkeit, lösl. in W., siedet bei 128°, giebt

in wässriger Lösung mit Natriumamalgam Aethylalkohol u. mit Kalilösung Aethylenoxyd.

Aethylenchlorid, Aetherinchlorid, Elaylchlorid, Vinylchlorürchlorwasserstoff, Oel der holländischen Chemiker, $C_2H_4Cl_2$ od. $CH_2Cl.CH_2Cl$, entsteht direct aus Aethylen u. Chlor (zuerst 1795 von 4 holländischen Chemikern dargestellt, daher Aethylen s. v. a. ölbildendes Gas); durch Einwirkung von Phosphorchlorid auf Aethylenoxyd u. Aethylenalkohol u. bei anhaltender Behandlung von Alkohol mit Chlor. Man bereitet es durch Einleiten von Aethylen in eine schwach erwärmte Mischung von 2 Th. Kochsalz, 3 Th. Braunstein, 4 Th. Wasser u. 5 Th. Schwefelsäure, verdichtet die Dämpfe im Kühlapparat u. erhitzt die Chlormischung zuletzt stärker, um alles A. auszutreiben. Farblose Flüssigkeit, riecht angenehm ätherartig, schmeckt süsslich, spec. G. 1,247 bei 18°, siedet bei 85°, entzündlich, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., wird von wässriger Kalilösung nicht angegriffen; weingeistiges Kali erzeugt Chlorkalium u. Chloräthylen C_2H_3Cl, Ammoniak bildet Aethylenbasen, Cyankalium Aethylencyanid. Mit Chlor bildet es Substitutionsproducte:

Monochloräthylenchlorid, Hyperchloracetyl $C_2H_3Cl_3$ od. $ClH_2C—CHCl_2$ entsteht bei der Chloralfabrikation, gleicht dem A., siedet bei 115°, spec. G. 1,42, bildet mit alkoholischem Kali Dichloräthylen $C_2H_2Cl_2$.

Dichloräthylenchlorid, Ueberchlorformyl $C_2H_2Cl_4$ od. $Cl_2HC—CHCl_2$, gleicht ebenfalls dem A., siedet bei 138°, spec. G. 1,61, bildet mit alkoholischem Kali Trichloräthylen C_2HCl_3.

Trichloräthylenchlorid C_2HCl_5 od. $Cl_3C—CHCl_2$ riecht honigartig, schmeckt brennend süss, siedet bei 154°, spec. G. 1,71, ist identisch mit Tetrachloräthylchlorid, giebt mit alhohol. Kali Tetrachloräthylen C_2Cl_4.

Tetrachloräthylenchlorid $C_2C'_6$ od. $Cl_3C—CCl_3$ ist identisch mit Pentachloräthylchlorid u. dreifach Chlorkohlenstoff.

Aethylencyanid, cyanwasserstoffsaurer Glycoläther, $C_2H_4(CN)_2$, entsteht beim Erhitzen einer alkoholischen Lösung von Aethylenbromid od. Aethylenchlorid mit Cyankalium; bildet eine bräunliche, krystallinische Masse, schmilzt über 37°, ist in W. u. Alk. leicht, in Ae. schwer lösl., nicht destillirbar. giebt mit alkoholischem Kali, Salz- od. Salpetersäure Ammoniak, bez. ein Ammoniaksalz u. Bernsteinsäure. Mit Aether u. Silbernitrat zusammengerieben, entsteht eine krystallinische, in Alk. u. W. lösl., in Ae. unlösl. Verbindung, welche beim Erhitzen, aber nicht durch den Schlag explodirt.

Aethylendiamin s. Aethylenbasen.

Aethylendichlorosulfid u. Aethylendichlorodisulfid s. Aethylensulfochloride.

Aethylendisulfosäure, Aethylenschweflige Säure, Disulfätholsäure $C_2H_4(SO_2OH)_2$ entsteht beim Erhitzen von Aethylendisulfhydrat mit Salpetersäure u. von Propionitril mit rauchender Schwefelsäure, bildet eine schwierig krystallisirbare Masse, enthält noch 1 Mol. Wasser, welches bei 100° entweicht u. schmilzt dann bei 94°; sie löst sich unverändert in kochender concentrirter Salpetersäure u. bildet meist leicht lösliche, gut krystallisirende Salze.

Aethylenhydrür s. v. a. Aethylwasserstoff.

Aethylenjodid, Aetherinjodid, Elayljodid, Vinyljodürjodwasserstoff $C_2H_4J_2$ od. $CH_2J.CH_2J$, entsteht direct aus Aethylen u. Jod im Sonnenlicht, aus Jodäthyl in rothglühenden Röhren $2(C_2H_5J) = C_2H_4J_2 + C_2H_4 + 2H$ u. bei Einwirkung von Jodwasserstoff auf Aethylenalkohol; bildet farblose Krystalle, schmilzt bei 73°, sublimirt in Wasserstoffatmosphäre, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., zerfällt sehr leicht in Aethylen u. Jod, wird durch weingeistiges Kali in Jodwasserstoff u. Jodäthylen (auch Aethylen u. Acetylen) zerlegt. Essigsaures Silber u. A. giebt essigsaures Glycol; Ammoniak u. organische Basen erzeugen Aethylenbasen.

Aethylenmercaptan s. v. a. Aethylensulfhydrat.

Aethylenoxamine s. v. a. Aethylenoxydbasen.

Aethylenoxychlorid s. v. a. Aethylenchlorhydrat.

Aethylenoxyd, Aethylenäther C_2H_4O od. $CH_2.O.CH_2$ kann nicht aus Aethylenalkohol dargestellt werden, entsteht bei Zersetzung von Aethylenoxychlorür durch Kalihydrat. Farblose Flüssigkeit, riecht angenehm ätherartig, spec. G. 0,895, siedet bei 13,5°, mischbar mit W., Alk. u. Ae., verhält sich in vieler Beziehung wie ein kräftig basisches Metalloxyd, verbindet sich direct mit Säuren zu zusammengesetzten Aethern, mit Wasser zu Aethylenalkohol, ferner mit Wasserstoff zu Aethylalkohol, mit Sauerstoff zu Glycolsäure, mit Ammoniak zu Oxyäthylenbasen, mit Brom zu Dibromdiäthylenoxyd $(C_2H_4O)_2,Br_2$ aus welchem Quecksilber Diäthylenoxyd $(C_2H_4)_2O_2$ (bei 9° schmelzende, ziemlich indifferente Krystalle), erzeugt. A. fällt viele Metalloxyde aus den Salzen. Mit Aethylenalkohol erhitzt bildet es polyatomige Alkohole, Polyäthylenalkohole.

Aethylenoxydbasen, Oxyäthylenbasen, Aethylenoxamine, entstehen bei Einwirkung von Ammoniak auf Aethylenoxyd od. auf Aethylenchlorhydrat: Aethylenoxyamin $NH_2(C_2H_4OH)$, Diäthylenoxyamin $NH(C_2H_4OH)_2$, Triäthylenoxyamin $N(C_2H_4OH)_3$. Syrupartige, alkalische Flüssigkeiten, welche mit Salzsäure krystallisirbare Salze geben. Bei Einwirkung von Trimethylamin $N(CH_3)_3$ auf Athylenchlorhydrat $C_2H_5ClO_2$ entsteht die Chlorverbindung von Aethylentrimethyloxyamin, Oxyäthylentrimethylammoniumoxydhydrat, $N(CH_3)_3(C_2H_4OH).OH$; die durch feuchtes Silberoxyd abgeschiedene Base bildet eine syrupdicke Flüssigkeit, welche identisch ist mit dem Cholin der Galle u. dem Neurin des Nervengewebes, die beide im Thierreich weit verbreitet sind.

Aethylenoxydhydrat s. v. a. Aethylenalkohol.

Aethylenoxysulfid s. Aethylensulfhydrat.

Aethylenplatinchlorür, Aetherplatinchlorid, Aetherplatinsäure, verpuffendes Chlorplatin $C_2H_4.PtCl_2$ entsteht bei Einwirkung von Platinchlorid auf Alkohol u. beim Einleiten von Aethylen in

saure Platinchloridlösung; gelbe, gummiartige Masse, in W. lösl., zersetzt sich am Licht, giebt mit Kalilauge ein schwarzes Pulver (verpuffendes Platinsalz, vielleicht C_2H_4PtO), welches beim Erhitzen unter Funkensprühen verpufft u. Knallgas bei gewöhnlicher Temperatur entzündet. Das A. verbindet sich mit Basen u. mit den Chloriden der Alkalimetalle zu schön krystallisirten Verbindungen, z. B. Kaliumäthylenplatinchlorid $C_2H_4PtCl_2.KCl+H_2O$.

Aethylenschweflige Säure s. v. a. Aethylendisulfosäure.

Aethylensulfhydrat, Aethylenmercaptan, Aethylenbisulfhydrat $C_2H_6S_2$ od. $CH_2SH.CH_2SH$, entspricht dem Aethylenalkohol, entsteht aus Kaliumsulfhydrat u. Aethylenbromid. Farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, spec. G. 1,123 bei 23,5°, siedet bei 146°, unlösl. in W., lösl. in Alk., Ae. u. Kalilauge, giebt mit Salzen der schweren Metalle Niederschläge (Aethylenbleimercaptid $C_2H_4PbS_2$.), mit Salpetersäure Aethylendisulfosäure. Wird im Aethylenalkohol nur eins der beiden Hydroxyle durch SH vertreten, so entsteht Aethylenmonosulfhydrat, Aethylenoxyhydrosulfid, Aethylenoxysulfid C_2H_6SO od. $CH_2SH.CH_2OH$ (aus Aethylenoxychlorid u. Kaliumsulfhydrat), farblose, schwach nach Mercaptan riechende Flüssigkeit, in W. u. Aether wenig, in Alk. leichter lösl., giebt mit Salpetersäure Isäthionsäure.

Aethylensulfid, Schwefelätherin, Monoäthylensulfuret, C_2H_4S, entspricht dem Aethylenoxyd, soll bei Einwirkung von Aethylenchlorid auf Einfach-Schwefelkalium entstehen; besser bekannt ist das Diäthylensulfid $C_4H_8S_2$ aus Aethylenbromid u. Einfach-Schwefelkalium erhalten; farblose Krystalle; schmilzt bei 110°, sublimirt bei 200°, riecht intensiv kressenartig, schwer lösl. in W., leicht lösl. in Alk. u. Ae., verbindet sich direct mit Chlor, Brom u. Jod.

Aethylensulfochloride, die Verbindungen, welche durch directe Vereinigung von 1 Mol. Aethylen mit Schwefeldichlorid SCl_2 u. von 2 Mol. Aethylen mit Schwefelmonochlorid S_2Cl_2 entstehen. Das Aethylendichlorosulfid $C_2H_4SCl_2$, ist flüssig, riecht stechend senfölartig, schmeckt zusammenziehend meerrettigartig, sein Dampf greift zartere Epidermis stark an, das flüssige A. zieht auf der Haut Blasen, es ist unlösl. in W., schwer lösl. in Alk., leichter in Ae., spec. G. 1,408 bei 13°, das Aethylendichlorodisulfid $(C_2H_4)_2S_2Cl_2$ ist flüssig, schmeckt intensiv süss u. stechend, sein Dampf greift die Augen stark an, spec. G. 1,346 bei 19°.

Aethylensulfosäuren, Aethylenverbindungen, welche mittelst Schwefelsäure od. Schwefelsäureanhydrid erhalten werden, besonders Isäthionsäure, Aethionsäure u. Carbylsulfat.

Aethylentrimethyloxyamin, s. Aethylenoxydbasen.

Aethylenviolett s. Anilinfarben.

Aethylenwasserstoff s. v. a. Aethylwasserstoff.

Aethylessigsäure s. v. a. Buttersäure.

Aethylformyl s. v. a. Propylen.

Aethylglykol s. v. a. Aethylenalkohol.

Aethylhydrin s. Glycerin.

Aethylhydrür s. v. a Aethylenwasserstoff.

Aethyliak s. v. a. Aethylamin.

Aethyliden $CH_3.CH$ Radical mehrerer Verbindungen, in denen das eine Kohlenstoffatom durch zwei seiner Affinitäten mit andern Elementen als Wasserstoff zusammenhängt und welche mit einigen Aethylenabkömmlingen isomer sind. Einige der wichtigsten sind:

Aethylidenalkohol,	$CH_3.CH(OH)_2$, nicht dargestellt,
Aethylidenoxyd,	$CH_3.CHO$ s. v. a. Aldehyd,
Aethylidenchlorid,	$CH_3.CHCl_2$ s. d.,
Aethylidendiäthylat,	$CH_3.CH(O.C_2H_5)_2$ s. v. a. Acetal.

Aethylidenalkohol s. Aethyliden.

Aethylidenchlorid, Aldehydenchlorid, Chloräthylchlorür, gechlortes Chloräthyl $C_2H_4Cl_2$ od. $CH_3.CHCl_2$ bildet sich bei Einwirkung von Chlor auf Aethylchlorür od. von Chlorphosphor auf Aldehyd, wird bei der Chloralbereitung als Nebenproduct gewonnen. Farblose Flüssigkeit vom spec. G. 1,241, siedet bei 60°, unlösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., schmeckt süsslich aromatisch, riecht chloroformartig, wird von alkoholischem Kali kaum zersetzt u. unterscheidet sich hierdurch von dem isomeren Aethylenchlorid. Es dient als Anästheticum. Chlor erzeugt mit A. das Dichloräthylchlorid $C_2H_3Cl_3$ etc. s. Aethylchlorür.

Aethylidendiäthylat s. v. a. Acetal.

Aethylidenoxyd s. Aldehyd.

Aethyljodür, Jodäthyl, C_2H_5J, entsteht direct aus Aethylen u. Jodwasserstoff, bei Destillation von Alkohol mit Jodwasserstoffsäure, beim Erhitzen von Jodwasserstoff mit Chloräthyl, bei Einwirkung von Jod u. Phosphor auf Alkohol: $P+5J+5C_2H_6O = 5C_2H_5J+PO_4H_3+H_2O$. Darstellung: Man trägt in eine Lösung von 100 Th. Jod in 80—90 Th. abs. Alkohol vorsichtig 10 Th. in Alkohol gewaschenen Phosphor in kleinen Portionen, erwärmt dann u. destillirt. Das Destillat wird mit Jod bis zur bleibenden Färbung versetzt, mit Wasser gefällt, mit Kali geschüttelt, gewaschen u. getrocknet. Man kann auch 10 Th. rothen Phosphor mit 50 Th. Alkohol (90%) übergiessen u. langsam 100 Th. Jod eintragen. Farblose, ätherartig riechende Flüssigkeit, spec. G. 1,9755, siedet bei 71°, in W. fast unlösl., mit Alkohol u. Aether mischbar, schwer entzündlich, zersetzt sich an der Luft, besonders schnell im Sonnenlicht in Jod, Aethyl, Aethylwasserstoff u. Aethylen, wird durch Chlor u. Brom zersetzt u. ist von grosser Wichtigkeit wegen einiger Reactionen, welche zur Gewinnung interessanter Verbindungen führten. A. mit Wasser, Silberoxyd od. Alkohol erhitzt giebt Aethyläther, mit Amylalkohol aber Aethylamyläther (Darstellung gemischter Aether) u. mit einem Kaliumsalz den Aether der Säure dieses Salzes (Darstellung zusammengesetzter Aether); mit Ammoniak u. ähnlichen Basen liefert A. substituirte Ammoniake (Darst. organischer Basen), mit Zink das Zinkäthyl (Darst. metallhaltiger organischer Radicale) od. unter andern Verhältnissen das Aethyl (Synthese von Kohlen-

wasserstoffen u. Säuren) etc. Mit Cyansilber bildet es Aethylcarbylamin. In der Technik dient A. zur Darstellung von Anilinviolett.

Aethylkohlensäure s. Kohlensäure.

Aethylmercaptan s. v. a. Aethylsulfhydrat.

Aethylmethylcarbinol s. v. a secundärer Butylalkohol.

Aethyloxyd s. v. a. Aethyläther.

Aethyloxydhydrat s. v. a. Alkohol.

Aethyloxydschwefelsäure s. v. a. Aethylschwefelsäure.

Athylphenol $C_8H_{10}O$ od. $C_6H_4.C_2H_5.OH$ entsteht beim Schmelzen des Kalisalzes der Aethylbenzolsulfosäure mit Aetzkali; farblose Krystalle, schmilzt bei 48°, siedet bei 210°, ist dem Phenol sehr ähnlich u. isomer mit Phlorol.

Aethylphosphin s. Phosphorbasen.

Aethylphosphorsäure s. Phosphorsäure.

Aethylschwefelsäure, Aethyloxydschwefelsäure, Aetherschwefelsäure, Schwefelweinsäure, $C_2H_6SO_4$ od. $C_2H_5SO_4H$, entsteht beim Vermischen von Schwefelsäure mit Alkohol, ferner bei Einwirkung von Schwefelsäure auf Aether, Aethylen u bei Zersetzung des schwefelsauren Aethyls u. des schweren Weinöls mit Wasser. Darstellung: eine vorsichtig bereitete Mischung gleicher Theile Alkohol (85%) u. Schwefelsäurehydrat sättigt man mit kohlensaurem Baryt, filtrirt von dem schwefelsauren Baryt ab, zersetzt den äthylschwefelsauren Baryt mit Schwefelsäure, filtrirt u. verdampft unter der Luftpumpe. Farblose ölige, sehr saure Flüssigkeit, spec. G. 1,315 bei 16°, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., zersetzt sich beim Erhitzen in Aether u Schwefelsäure, ebenso beim Erhitzen mit Alkohol, verdünnte A. giebt beim Erhitzen Alkohol u. Schwefelsäure. Sie treibt schweflige Säure u. Kohlensäure aus, enthält 1 durch Metalle od Alkoholradikale vertretbares Wasserstoffatom, ist also eine einbasische einatomige Säure u. bildet in Wasser leicht lösliche, gut krystallisirende Salze, deren conc. Lösung beim Kochen Alkohol, Schwefelsäure u. Sulfat liefert. Mit Schwefelsäurehydrat geben die Salze Aether, das Ka iumsalz giebt beim Erhitzen mit gebranntem Kalk Weingeist, Aethylen u. schweres Weinöl (s. Aetherol), beim Erhitzen mit dem Salz einer andern Säure einen zusammengesetzten Aether u. Sulfat. Von dieser Reaction wird in der Technik Gebrauch gemacht. Das Natriumsalz, $SO_4C_2H_5Na+H_2O$, zerfliessliche Masse, lösl. in 0,6 Th W. u. in Alk., wird als abführendes Mittel benutzt. Das Baryumsalz $(SO_4C_2H_5)_2Ba+2H_2O$, farblose, luftbeständige Krystalle von brennendem Geschmack lösl. in 0,92 Th. W. u in wässrigem Alkohol, wird bei 50° wasserfrei.

Aethylschweflige Säure s. v. a. Aethylsulfosäure.

Aethylsenföl C_3H_5SN od. $SCN.C_2H_5$ isomer mit dem Aethylsulfocyanür, entsteht bei der Behandlung von äthylsulfocarbaminsaurem Aethylamin mit Quecksilberchlorid, bildet eine stechende, dem Senföl ähnlich riechende Flüssigkeit, erzeugt auf der Haut einen brennenden Schmerz u. starke Röthung, spec. G. 1,019, siedet bei 134°, giebt mit Wasser bei 200° Aethylamin, Kohlensäure u. Schwefelwasserstoff, mit Ammoniak u. substituirten Ammoniaken geschwefelte u. substituirte Harnstoffe, mit concentrirter Schwefelsäure Kohlenoxysulfid u. Aethyamin.

Aethylsulfhydrat, Aethylmercaptan, Schwefelwasserstoff-Schwefeläthyl, Schwefelalkohol, C_2H_6S, entsteht bei Destillation von Chloräthyl od. äthylschwefelsaurem Kalium mit Kaliumsulfhydrat. Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, stinkt furchtbar u. penetrant, schmeckt lauchartig, spec. G. 0,842 bei 15°, siedet bei 36° u. verdunstet so schnell, dass der Rest erstarrt, löst sich wenig in W., leicht in Alk. u. Ae., löst Schwefel, Phosphor u. Jod, ist leicht entzündlich, giebt mit starker Salpetersäure Aethylsulfosäure $C_2H_6SO_3$. Wie beim Alkohol, C_2H_6O, kann typischer Wasserstoff im A. durch Alkohol- u. Säureradikale ersetzt werden, besonders leicht aber durch Metalle (z. B. durch Quecksilber, daher corpus Mercurio aptum). So entstehen die Mercaptide: Quecksilbermercaptid $(C_2H_5S)_2Hg$, aus Quecksilberoxyd u. A. entstehend, bildet farblose, bei 86° schmelzende Blättchen, die mit Schwefelwasserstoff Quecksilbersulfid u. A. liefern, daher zur Darstellung eines reinen Präparates dienen. Kalium u. Natrium entwickeln aus A. Wasserstoff u. liefern Kalium- u. Natriummercaptid, welche in W. u. Alk. lösl. sind u. alkalisch reagiren.

Aethylsulfocarbonsäure s. v. a. Aethylsulfokohlensäure.

Aethylsulfocyanür, Schwefelcyanäthyl, Rhodanäthyl, C_3H_5SN, od. $CNS.C_2H_5$ isomer mit dem Aethylsenföl, entsteht bei der Destillation von Schwefelcyankalium mit äthylschwefelsaurem Baryt; farblose, leicht flüssige, lauchartig riechende u. anisähnlich schmeckende Flüssigkeit, vom spec. G. 1,033, siedet bei 146°, giebt mit Kalilösung Zweifach-Schwefeläthyl, Cyankalium u. cyansaures Kali, mit weingeistigem Kali Zweifach-Schwefeläthyl, Ammoniak u. kohlensaures Kali, mit concentrirter Schwefelsäure Kohlensäure u. Carbonyldisulfäthyl.

Aethylsulfokohlensäure, Aethersulfokohlensäure, Aethyldisulfocarbonsäure, Xanthogensäure, Xanthonsäure, $C_3S_2H_6O$, entsteht als Kaliumsalz beim Mischen von alkoholischem Kali mit Schwefelkohlenstoff u. wird durch Mineralsäuren abgeschieden. Farblose, ölige, schwere Flüssigkeit, riecht unangenehm, schmeckt bitter u. brennend, röthet Lackmuspapier u. bleicht es dann, zerlegt kohlensaure Alkalien u. zerfällt bei 24° in Alkohol u. Schwefelkohlenstoff. Ihre Salze sind zum Theil in W. löslich, die Lösung des farblosen krystallinischen Kaliumsalzes färbt die Haut gelb. Der Aethyläther der A., Schwefelkohlenstoffäther $(C_3S_2OH_5)C_2H_5$ entsteht durch Einwirkung des Kaliumsalzes auf Chloräthyl, bildet ein farbloses Oel, welches knoblauchartig riecht, süsslich schmeckt, bei 200° siedet u. durch alko-

holisches Kaliumsulfhydrat in xanthogensaures Kalium u. Mercaptan zersetzt wird; er bildet mit Ammoniak Xanthogenamid, Monosulfocarbaminsäureäthyl $CSOC_2H_5NH_2$ u. mit alkoholischem Kali äthylmonosulfocarbonsaures Kalium $CO_2SC_2H_5K$.

Aethylsulfosäure, Sulfäthylsäure, Aethylschweflige od. Weinschweflige Säure, Aethylunterschwefelsäure, Aethyldithionsäure $C_2H_6SO_3$ od. $C_2H_5.SO_2.OH$, saures Aethylderivat der schwefligen Säure, entsteht aus Jodäthyl u. neutralem schwefligsaurem Kalium, bei Zersetzung des neutralen Schwefligsäureäthers durch Kali in der Hitze, bei der Oxydation des Aethylsulfhydrats. Oelartige Flüssigkeit, krystallisirt allmälig, schmeckt sehr sauer, spec. G. 1,30, ist lösl. in W. u. Alk., einbasisch u. einatomig, bildet leicht lösliche, krystallisirbare Salze.

Aethylsulfür, Schwefeläthyl, $C_4H_{10}S$, entsteht bei Destillation von Chloräthyl od. äthylschwefelsaurem Kalium mit Schwefelkalium; farblose Flüssigkeit, riecht knoblauchartig, spec. G. 0,837, siedet bei 91°, leicht entzündlich, in W. unlösl., lösl. in Alk., wird von Chlor heftig (bis zur Entzündung) angegriffen, verbindet sich mit mehreren Metallchlorüren u. Metalljodüren, mit Jodäthyl etc., wird beim Erhitzen mit trocknem Kalium theilweise in Alkohol u. Schwefelkalium zerlegt, giebt mit concentrirter Salpetersäure Diäthylsulfon, $C_4H_{10}SO_2$, farblose, in W. u. Alk. lösliche Krystalle, welche bei 70° schmelzen, bei 248° sieden u. durch Wasserstoff im Entstehungsmoment wieder zu A. reducirt werden. Das Triäthylsulfinjodür $(C_2H_5)_3SJ$ entsteht direct aus A. u. Jodäthyl, bildet farb- u. geruchlose, widrig schmeckende, in W. u. Alk. lösl. Krystalle u. giebt mit feuchtem Silberoxyd Triäthylsulfinoxydhydrat $(C_2H_5)_3SHO$, eine kräftige, zerfliessliche Base, welche gut krystallisirende Salze liefert. — Aethyldisulfuret, Zweifach-Schwefeläthyl, Thialöl, $C_4H_{10}S_2$, entsteht bei der Destillation von äthylschwefelsaurem Kalium mit Mehrfach-Schwefelkalium u. bildet eine widrig riechende, bei 151° siedende Flüssigkeit, welche mit Salpetersäure äthylschweflige Säure u. mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Mercaptan liefert.

Aethylunterschwefelsäure s. v. a. Aethylsulfosäure.

Aethylwasserstoff, Aethylhydrür, Aethan, Methyl, Dimethyl, C_2H_6, findet sich im amerikanischen Steinöl, entsteht durch Zersetzung des Jodmethyls mit Zink, des Jodäthyls mit Zink u. Wasser od. Alkohol, des Zinkäthyls mit Wasser, des feuchten Cyanäthyls mit Kalium, bei der Elektrolyse der Essigsäure u. ihrer Salze, beim Erhitzen von Aethylen mit Wasserstoff etc.; farb- u. geruchloses Gas, spec. G. 1,036, brennt mit wenig leuchtender Flamme, sehr wenig lösl. in W. u. Alk., wird von Schwefelsäure, Salpetersäure, Kalilauge nicht angegriffen, giebt beim Erhitzen Aethylen u. Wasserstoff u. mit Chlor zuerst Chloräthyl, endlich Anderthalb-Chlorkohlenstoff.

Aetzammoniak s. v. a. Ammoniak.

Aetzbaryt s. v. a. Baryumoxydhydrat.

Aetzkali s. v. a. Kaliumoxydhydrat.

Aetzkalk s. v. a. Calciumoxydhydrat.

Aetzlauge, Lösung von Kali- od. Natronhydrat.

Aetzstein, Lapis causticus (chirurgorum), Kalihydrat mit 15—18 % Wasser in federkieldicken Stäbchen, dient als Aetzmittel für Wunden.

Aetzsublimat s. v. a. Quecksilberchlorid.

Afer, nach Gmelin die Verbindungen, welche durch Einwirkung von Chlor-, Brom-, Cyanwasserstoff etc. auf Aethyl-, Methyl-, Amylalkohol etc. entstehen.

Affiniren s. Gold u. Silber.

Affinität s. Verwandtschaft.

Afterkrystalle s. Pseudomorphosen.

Agalmatolith, Pagodit, Lardit, Bildstein, Mineral, derb, undeutlich schiefrig, grau, gelb bis fleischroth, grünlich-grau bis ölgrün, fast mild, H. 2—3, enthält K_2O, $3Al_2O_3$, $9SiO_2$, $3H_2O$. China u. Nagyag in Siebenbürgen, dient zu allerlei Schnitzereien, Götzenbildern etc.

Agaricin s. v. a. Amanitin.

Agat s. v. a. Achat.

Aggregatzustand, Aggregatform ist die Art, wie die für die Wahrnehmung gleichartigen kleinsten Theilchen eines Körpers angeordnet u. mit einander verbunden sind. Man unterscheidet den starren od. festen, den tropfbar-flüssigen u. den elastisch-flüssigen oder gasförmigen A. Viele Körper, z B. das Wasser, sind in allen drei Zuständen bekannt u. man hat Grund zu der Annahme, dass alle Körper sowohl in fester, flüssiger als in gasförmiger Form auftreten können, wenn nur die zur Aenderung des A.s angewendeten Mittel keine Zersetzung hervorrufen. Es ist indess thatsächlich noch nicht gelungen, alle chemisch einfachen Körper in den drei A.n zu erhalten. Manche Gase sind noch nicht verflüssigt (z. B. Sauerstoff) u. manche feste Körper noch nicht in den Gaszustand übergeführt worden. Zwischen der tropfbar flüssigen u. der elastisch flüssigen Aggregatform giebt es keine Zwischenstufe, aber manche starre Körper erweichen allmählig, werden teigartig, zähflüssig, zuletzt leichtflüssig. Aenderungen des A.s innerhalb enger Grenzen können durch mechanische Bearbeitung (Hämmern, Walzen) herbeigeführt werden, vielleicht wirkt hierbei aber die durch den Druck od. Schlag erzeugte Wärme u. jedenfalls ist Wärme das einzige uns bekannte Mittel, einen Körper aus einer der drei Hauptaggregatformen in die andere überzuführen. Die Temperatur ist dabei allein nicht entscheidend, man kennt Wasser von 0° u. Eis von 0°, ja Wasser, welches weit unter den Erstarrungspunkt erkältet (überkältet) u. solches, welches über den Siedepunkt erhitzt ist (überhitztes Wasser). Auch verdampfen manche feste Körper bei jeder Temperatur u. die meisten flüssigen Körper erfüllen stets den

Raum, in welchem sie sich befinden, mit ihrem Dampf. Erhitzt man einen starren Körper bis auf seinen Schmelzpunkt, so verschluckt er, indem er in den flüssigen A. übergeht, viel Wärme, welche für die Wahrnehmung verschwindet (latent wird); dasselbe findet statt, wenn eine Flüssigkeit verdampft, u. umgekehrt wird Wärmeentwicklung beobachtet, wenn ein Gas zur Flüssigkeit verdichtet wird, oder eine Flüssigkeit erstarrt. Der Wärmeinhalt eines Körpers ist je nach seinem A. verschieden. Auch der Druck hat auf die A. grossen Einfluss, starre Körper schmelzen unter hohem Druck schwerer, Flüssigkeiten verdunsten am schnellsten im luftleren Raum u. Gase können allein durch Druck in Flüssigkeiten verwandelt werden. Die Wärmeverhältnisse (Verschluckung od. Entwicklung von Wärme) bleiben aber unverändert. Absolut starre Körper giebt es nicht, alle festen Körper, die wir kennen, gestatten eine Abänderung der gegenseitigen Lage u. der mittleren Entfernung ihrer Theilchen u. wenn diese Aenderung gewisse Grenzen nicht überschreitet, so kehren die Theilchen nach Beseitigung der auf sie einwirkenden Kräfte wieder in die ursprüngliche Lage zurück; andernfalls tritt ein neuer Gleichgewichtszustand oder der Bruch ein. Die tropfbarflüssigen Körper sind auch zusammendrückbar u. zeigen die Erscheinung eines elastischen Häutchens an der Oberfläche. Dies entsteht dadurch, dass die Molekularkräfte im Innern der Flüssigkeit nach allen Seiten hin gleich stark wirken, an der Oberfläche aber normal einwärts stärker als in tangentialer Richtung. Die Verschiebung der Flüssigkeitstheilchen erfolgt deshalb an der Oberfläche weniger leicht als im Innern. Während bei den starren Körpern das Volumen u. die Gestalt durch äussere Einflüsse nur wenig verändert werden, ist bei Flüssigkeiten das Volumen ebenfalls nur in engen Grenzen veränderlich, die Gestalt aber wesentlich von äusseren Verhältnissen (Tropfen, Form des Gefässes) abhängig; bei den Gasen endlich stossen sich die Moleküle nach allen Seiten hin gleich stark ab u. entfernen sich so weit von einander, als äussere Verhältnisse nur irgend gestatten.

Agrikulturchemie, die Lehre von den physischen Erscheinungen, welche für das Gedeihen der landwirthschaftlich wichtigen Organismen in Betracht kommen. Als Liebig 1840 mit seiner „Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur u. Physiologie“ hervortrat, begann alsbald ein ungemein reges Streben nach Erforschung der dem Landbau zu Grunde liegenden chemischen Verhältnisse. Man erwartete damals alles Heil für die Landwirthschaft von der Chemie u. in solchen Sinne sprach man damals von A. Seitdem hat man mehr u. mehr erkannt, dass die Chemie allein zur Lösung der Aufgabe nicht ausreicht u. die im Interesse der Landwirthschaft unternommenen Arbeiten erstrecken sich jetzt gleichmässig auch auf Physik, Mineralogie, Pflanzen- u. Thierphysiologie. Die A. zerfällt in einen rein theoretischen Theil der Ernährungslehre der von dem Landwirth gezogenen u. kultivirten Organismen u. in einen mehr practischen Theil der Lehre von den realen Bedingungen, unter welchen in der landwirthschaftl. Technik die zweckentsprechende Entwickelung der Organismen erreicht wird.

Agrostemmin, Alkaloid, welches sich hauptsächlich in den Samen der Kornrade, Agrostemma Githago L., findet; es bildet gelblich-weisse Blättchen, ist unlösl. in W., lösl. in Alk., reagirt alkalisch u. bildet zum Theil krystallisirende Salze. Durch Kalilauge wird es unter Ammoniakentwicklung zersetzt. Es wirkt drastisch, 0,06 Gr. tödteten einen Kronentaucher (Podiceps cristatus). Neben A. findet sich Saponin in den Samen.

Agtstein s. v. a. Bernstein.

Ahornzucker ist Rohrzucker, welcher sich im Frühjahrssaft verschiedener Ahornarten findet u. in Nordamerika in grossen Quantitäten dargestellt wird. Vergl. Rohrzucker.

Aichmetall, Legirung von 60 Th. Kupfer mit 38,2 Th. Zink u. 1,8 Th. Eisen, lässt sich kalt u. glühend bearbeiten u. ist sehr hart.

Aikinit s. v. a. Nadelerz, Patrinit.

Akanthit, Mineral, rhombisch, schwärzlich bleigrau, metallisch glänzend, undurchsichtig, Schwefelsilber Ag_2S von gleicher Zusammensetzung mit Silberglanz; auf Silberglanz zu Freiberg u. Joachimsthal, wahrscheinlich auch zu Copiapo in Chile.

Akantikon s. v. a. Epidot.

Akazgagift, Alkaloid aus der Rinde einer wahrscheinlich den Strychnosarten verwandten Pflanze, Akazga, Boundu, Ikaja, Quai, welche in Westafrika von den Eingebornen zur Anstellung von Gottesurtheilen etc. benutzt wird. Das A. ist schwierig krystallisirbar, schmeckt bitter, löst sich schwer in W., leicht in wässrigem Alkohol u. Aether, Chloroform, Benzin, reagirt alkalisch u. bildet in W. lösliche Salze. Es wirkt genau wie Strychnin.

Akontit s. v. a. Arsenkies.

Aktinolith s. v. a. Strahlstein.

Alabandin s. v. a. Manganblende.

Alabaster s. Gyps.

Alalit s. v. a. Diopsid.

Alanin, Lactamidsäure, Amidopropionsäure, $C_3H_7NO_2$ od. $CH_3.CHNH_2.COOH$, entsteht durch Einwirkung von Cyanwasserstoff auf Aldehydammoniak u. Salzsäure: $C_2H_4O + CNH + H_2O = C_3H_7NO_2$, ferner aus Milchsäure, wenn man die durch Bromwasserstoff aus derselben erhaltene Brompropionsäure mit alkoholischer Ammoniaklösung behandelt: $C_3H_5BrO_2 + 2NH_3 = C_3H_7NO_2 + NH_4Br$. Perlmutterglänzende Säulen, leicht in W., schwer in Alk., nicht in Ae. lösl., schmeckt süss u. reagirt nicht auf Pflanzenfarben, sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen zum Theil unzersetzt, zerfällt bei schnellem Erhitzen in Aethylamin u. Kohlensäure, giebt mit salpetriger Säure Gährungsmilchsäure: $C_3H_7NO_2 + HNO_2 = C_3H_6O_3 + H_2O + 2N$, mit Bleisuperoxyd u. Wasser: Kohlensäure, Aldehyd u. Ammoniak. Das A. ist eines der beiden möglichen Monamide der Gährungsmilchsäure $CH_3.CHOH.COOH$

u. zwar dasjenige, bei welchem die alkoholische u. nicht die saure Hydroxylgruppe OH durch die Amidogruppe ersetzt ist u. hat daher saure wie basische Eigenschaften; es bildet mit Säuren in W. u. Alk. leicht lösliche, krystallisirbare Salze, verbindet sich aber auch mit Basen. Es ist isomer mit Lactamid $CH_3.CHOH.CONH_2$, Urethan u. Sarcosin.

Alanine, eine Gruppe homologer Amidosäuren, welche durch Einwirkung von Blausäure auf Aldehydammoniake u. Salzsäure od. von Ammoniak auf gebromte od. gechlorte Fettsäuren erhalten werden u. auf die Weise entstehen, dass im Radikal der fetten Säuren 1 Atom Wasserstoff durch NH_2 ersetzt wird. Hierher gehören
Glycocoll od. Amidoessigsäure $C_2H_5NO_2$,
Alanin od. Amidoproprionsäure $C_3H_7NO_2$,
Butalanin od. Amiodobuttersäure $C_4H_9NO_2$,
Valanin od. Amidovaleriansäure $C_5H_{11}NO_2$
Leucin od. Amidocapronsäure $C_6H_{13}NO_2$.
Einige von ihnen finden sich im Thierkörper od. sind einfache Spaltungsproducte von Naturkörpern. Sie sind schwache Säuren u. Basen, reagiren nicht auf Pflanzenfarben u. werden durch salpetrige Säure in der Weise zersetzt, dass an die Stelle der Amidogruppe die Hydroxylgruppe tritt; Alanin bildet auf solche Weise Milchsäure.

Alantcampher s. v. a. Helenin.

Alantin s. v. a. Inulin.

Alaun, Mineral, tesseral, findet sich als Kalialaun, meist als farblose Efflorescenz, selten deutlich krystallisirt u. entsteht meist in vulkanischen Gegenden unter Einwirkung schwefliger Säure auf Kalium u. Aluminium enthaltende Gesteine, so z. B. in der Solfatara bei Neapel (wo man die alaunhaltige verwitterte Lava auslaugt u. den sehr reinen neapolitanischen Alaun gewinnt), in der Alaungrotte auf Cap Miseno, auf Vulcano u. Milo, bei Puzzuolo, auf Brandfeldern des Steinkohlengebirges bei Duttweiler u. im Dep. Aveyron, im östlichen Tennessee, in einem See auf Neuseeland u. s. w. Geht durch Aufnahme von Mangan u. Eisen an Stelle des Kalium in Mangan- u. Eisenoxydulalaun über (Utah, Mörsfeld in Rheinbaiern). Natronalaun in fasrigen Aggregaten bei St. Juan in Argentina; Ammoniakalaun in Braunkohle bei Tschermig in Böhmen u. Tokod in Ungarn, auch im Krater des Aetna.

Alaun, Kalialaun, schwefelsaures Kalium-Aluminium $Al_2 3SO_4, K_2SO_4 + 24H_2O$ findet sich selten fertig gebildet in der Natur (s. A., Mineral). Darstellung: 1) Alunit $Al_2 3SO_4, K_2SO_4 + 2Al_2O_6H_6$ wird gebrannt u. mit Wasser ausgelaugt (römischer, neapolitanischer, ungarischer A.). 2) Pfeifenthon, Porzellanerde werden gebrannt, um sie löslicher zu machen u. mit Schwefelsäure behandelt. Die gebildete schwefelsaure Thonerde wird mit Wasser ausgezogen u. in concentrirter Lösung mit Kaliumsulfat versetzt. A. fällt dann als Krystallmehl nieder. 3) Alaunschiefer od. Alaunerde, welche Thonerdesilikat u. Schwefeleisen enthalten, werden einem Röstungs- od. Verwitterungsprocess unterworfen, wobei sich Eisenoxydulsulfat u. Aluminiumsulfat bilden u. dann ausgelaugt. Eisenvitriol wird durch Krystallisation abgeschieden u. dann A. wieder mit Kalisalzen gefällt. Man verwendet jetzt namentlich Stassfurter Salze, deren Magnesiumgehalt nicht schadet; bei Benutzung von Chlorkalium bleibt Eisenchlorid u. Chloraluminium in Lösung. 4) Aus Thonerde, Schiefer etc. wird mit Salzsäure Chloraluminiumlösung bereitet u. diese mit Schönit u. Kieserit versetzt: $Al_2Cl_6 + K_2SO_4 + 3MgSO_4 = (Al_2 3SO_4 + K_2SO_4) + 3MgCl_2$. Auch Hohofenschlacken verarbeitet man nach dieser Methode. Bauxit, Feldspath, Kryolith werden ebenfalls auf A. verarbeitet. A. enthält 9,95 Kali, 10,83 Thonerde, 33,71 Schwefelsäure, 45,51 Wasser, krystallisirt in farblosen Octaëdern, schmeckt süsslich zusammenziehend, spec. G. 1,724, reagirt sauer; 100 Th. Wasser lösen

bei	0°	3,9 Th.,	bei	60°	66,6 Th.,
„	10°	9,5 „	„	70°	90,7 „
„	20°	15,1 „	„	80°	134,5 „
„	30°	22,0 „	„	90°	209,3 „
„	40°	30,9 „	„	100°	357,5 „
„	50°	44,1 „			

Unlösl. in Alk., wird an der Luft trübe durch Aufnahme von Ammoniak aus der Luft, verliert bei 61° C. 18 Mol. Wasser, schmilzt bei 92° in seinem Krystallwasser u. verliert dies unter starker Aufblähung im Luftstrom schon bei 100° vollständig. Dieser poröse „gebrannte Alaun“ löst sich sehr langsam in W., zersetzt sich in der Hitze, giebt schweflige Säure u. Sauerstoff u. hinterlässt Thonerde u. Kaliumsulfat, bei noch höherer Temperatur Kaliumaluminat. Beim Glühen mit Mehl, Kohle etc. giebt er eine pyrophorische Masse (Hombergs Phosphor). Mit Chlornatrium erhitzt giebt A. Chlorwasserstoff, eine Lösung von A. wird durch Kochsalz nicht zersetzt, es entsteht kein Chloraluminium; er zerstört viele Ultramarinsorten. Versetzt man Alaunlösung mit Kalilauge, bis Thonerde sich dauernd ausscheidet, so erhält man „neutralen A.“, K_2SO_4, $Al_2 3SO_4$, $Al_2O_6H_6$, welcher aber richtiger basischer A. heisst, da der gewöhnliche A. ein neutrales Salz ist. Bei 40° scheidet sich aus dieser Lösung eine noch basischere Verbindung K_2SO_4, $Al_2 3SO_4$, $2Al_2O_6H_6$ (künstlicher Alunit, „unlöslicher A.“) aus. Aus Alaunlösung, die wenig „neutralen A.“ enthält, krystallisirt bei gewöhnlicher Temperatur A. in Würfeln „kubischer A.“ von derselben Zusammensetzung wie der gewöhnliche A.; aus derselben Flüssigkeit krystallisirt letzterer über 40°. Der aus geröstetem Alunit dargestellte A. von Tolfa (römischer A.) krystallisirt grossentheils als kubischer A.

Ammoniumalaun, Ammoniakalaun, $Al_2 3SO_4, (NH_4)_2SO_4 + 24H_2O$ wird wie Kaliumalaun dargestellt, nur benutzt man statt des Kaliumsulfats das Ammoniumsulfat. Er enthält 3,89 Ammoniak, 11,9 Thonerde, 36,1 Schwefelsäure, 48,11 Wasser, verhält sich wesentlich wie Kalium-

alaun, hinterlässt beim Glühen reine Thonerde. 100 Th. Wasser lösen

bei	0°	5,2 Th.,	bei	60°	51,5 Th.,
„	10°	9,1 „	„	70°	72 „
„	20°	13,6 „	„	80°	103 „
„	30°	19,3 „	„	90°	187,8 „
„	40°	27,3 „	„	100°	422 „
„	50°	36,5 „			

Spec. G. 1,626. Natriumalaun, Natronalaun ist schwieriger darzustellen, weil er sehr leicht löslich ist u. die Fähigkeit zu krystallisiren verliert, wenn die Lösung gekocht wird. Spec. G. 1,6, verwittert an trockner Luft, verliert alles Wasser bei 40—50° u. der Rückstand ist in W. leicht löslich. Er löst sich bei 13° in 2,14 u. bei 100° in 1 Th. Wasser. Er enthält 6,8 Natron, 11,2 Thonerde, 34 9 Schwefelsäure, 47,1 Wasser. Rubidium- u. Cäsiumalaun gleichen vollständig dem Kalialaun, da aber 100 Th. Wasser von 17° von letzterem 13,5 Th., vom Rubidiumalaun 2,27 Th. u. vom Cäsiumalaun 0,619 Th. lösen, so eignen sich die A. sehr gut zur Trennung der Alkalimetalle. A. dient besonders zur Bereitung von Farben u. Farblacken (Verbindungen von Farbstoffen mit Thonerdehydrat), in der Färberei als Beizmittel (s. Alaunbeize), mit Kochsalz gemischt zum Weissgerben, in der Papierfabrikation zur Erzeugung eines Niederschlags von Thonerde mit Harz, um das Papier undurchschlagend zu machen (leimen); Goldarbeiter kochen Goldwaaren in einer Lösung von Alaun, Kochsalz u. Salpeter, in welcher der A. als Säure wirkt u Chlor u. salpetrige Säure entwickelt, so dass Kupfer u. Silber gelöst werden u. die Oberfläche der Gegenstände goldreicher wird; ein wiederholter Anstrich von Alaunlösung mit Leim u. Essig macht das Holz schwer verbrennlich; auf Zusatz von Alaunlösung zu gebranntem Gyps erhärtet derselbe marmorartig; sehr geringe Mengen von A. fällen aus trübem Wasser die Verunreinigungen, besonders u. auch in der Kälte nach Zusatz von etwas doppelt-kohlensaurem Natron; überhaupt dient A. vielfach als Klärmittel, so auch beim Ausschmelzen von Talg; mit zerstossenen Alaunkrystallen füllt man die Doppelwände feuerfester Schränke; schlechtes Mehl giebt auf Zusatz von A. ein weisseres lockeres Brod. Wird A. in geringen Dosen genossen, so übt er keine besondere Wirkung auf den Organismus, bei anhaltendem Gebrauch erzeugt er aber Verdauungsstörungen, in grösseren Dosen ruft er Erbrechen hervor; auf blutreicher Schleimhaut veranlasst er Erblassung, beschränkt die Secretion u. wirkt durch Verbindung mit den Albuminaten der Gewebe ätzend. Gebrannter A. wirkt heftiger ein, weil er zugleich den Geweben Wasser entzieht. Man benutzt daher A. als secretionsbeschränkendes u. blutstillendes Medikament, auch zu Inhalationen bei chronischen Katarrhen u. zur Bereitung von Molken. Bei vielen Verwendungen des A.s ist Abwesenheit von Eisen erforderlich, Blutlaugensalz zeigt geringe Spuren von Eisen durch Fällung von Berlinerblau an. Da bei den meisten Verwendungen des A.s nur der Gehalt an Aluminiumsulfat in Betracht kommt, so hat man ihn durch dies Sulfat zu ersetzen gesucht (Concentrirter A). Die Schwerlöslichkeit des A.s ermöglicht aber die leichte Gewinnung von reinem Aluminiumsulfat u. anderen Aluminiumsalzen; Ammoniumalaun, welcher den Kalialaun verdrängte, weil Ammoniumsulfat aus Gasanstalten billiger zu beziehen war als Kaliumsulfat, tritt seit der Benutzung der Stassfurter Salze wieder mehr in den Hintergrund. Er liefert bei mässigem Erhitzen sehr bequem reines Aluminiumsulfat u. bei höherer Temperatur reine Thonerde.

Die stypteria des Dioskorides u. das Alumen des Plinius waren Eisenvitriol od. Gemische von diesem mit Aluminiumsulfat; Geber im 8. Jahrh. kannte dagegen unseren A.; im 13. Jahrh. bestand bei Smyrna u. zu Agnano im Neapolitanischen eine Alaunsiederei, 1458 gründete de Castro das Alaunwerk bei Tolfa; in der ersten Hälfte des 16. Jahrh. blühte der Betrieb bei Schwemsal u. zu Anfang dieses Jahrh. war der Lütticher od. Lücker A. wegen seiner Reinheit berühmt. Zu gleicher Zeit wurden aber auch mehrere Alaunwerke in Deutschland gegründet.

Alaun, concentrirter, kalifreier Alaun, löslicher Alaun, Aluminat, schwefelsaure Thonerde, mehr od. weniger reines Aluminiumsulfat aus Kryolith, Thon (s. Alum-cake) etc.

Alaunbeize, Rothbeize, Lösungen von Aluminiumsalzen, welche in Berührung mit Gespinnstfasern u. namentlich beim Erwärmen Niederschläge von basischen Salzen od. Thonerdehydrat liefern u. in der Färberei dazu dienen, Verbindungen dieser Niederschläge mit organischen Farbstoffen auf der Gespinnstfaser zu befestigen. Man benutzt als A.: neutralen Alaun; Alaunlösungen mit Bleizucker unter Zusatz von etwas Soda unvollständig zersetzt (also Lösungen von Aluminiumacetat od. essigsaurer Thonerde mit Kaliumsulfat); Alaunlösungen mit Acetaten der Alkalimetalle vermischt; Aluminiumsulfat mit Bleizucker zersetzt, ferner Aluminiumsulfat od. Alaun mit Natriumhyposulfit (unterschwefligsaurem Natrium); Aluminiumsulfat mit Chlorkalk; Natriumaluminat.

Alaune, Aluminiumdoppelsalze, welche analog dem am längsten bekannten gewöhnlichen Alaun $Al_2 3SO_4$, $K_2 SO_4 + 24 H_2 O$ zusammengesetzt sind u. dieselbe Krystallform besitzen. Sie können an Stelle des Kalium sowohl Natrium, Rubidium, Cäsium, Thallium, Ammonium als auch Ammoniummoleküle, in denen der Wasserstoff durch organische Radikale ersetzt ist, enthalten, an Stelle der Thonerde aber andere sechswerthige Metalle: Eisen, Mangan, Chrom u. an Stelle der Schwefelsäure Selensäure, Chrom- u. Mangansäure. Nennt man im gewöhnlichen Leben zur näheren Bezeichnung nur das Kali, Natron, Ammoniak, so ist stets der entsprechende Aluminiumalaun gemeint, während unter der Bezeichnung Eisen- od. Chromalaun ein Kalium od.

Ammoniumalaun zu verstehen ist, welcher an Stelle des Aluminium Eisen od. Chrom enthält. Die Doppelsalze, aus Aluminiumsulfat u. Eisenoxydul-, Manganoxydul-, Zink- od. Magnesiumsulfat gehören nach ihrer Zusammensetzung ebenfalls hierher, weichen aber in der Krystallform ab.

Alaunerde, dunkelbraune, leicht zerreibliche Masse, untergeordnetes Glied der Tertiärformation, findet sich meist in der Nähe von Braunkohlen, dieselben überlagernd, zwischen den Flötzen od. in den liegenden Thonen derselben, so in der Norddeutschen Ebene zwischen Oder u. Elbe, bei Freienwalde, Muskau, Schwemsal bei Düben, Bornstädt bei Eisleben, besteht aus Thon mit Schwefelkies u. freiem Schwefel; wird auf Alaun verarbeitet.

Alaunerde s. v. a. Aluminiumoxyd.

Alaunerze, Alaunschiefer u. Alaunerde.

Alaunfels s. Alunit.

Alaungeist s. v. a. Alaunspiritus.

Alaunleder s. Gerberei.

Alaunmehl, Alaun in sehr kleinen Krystallen.

Alaunpyrophor, Hombergs Phosphor, s. Alaun.

Alaunsalz s. v. a. Alaun.

Alaunschiefer, fester, von Schwefelkies durchdrungener, von Bitumen schwarzgrau gefärbter Schiefer, findet sich besonders im Silur u. Devon u. bildet Lager von beträchtlichem Umfange in Scandinavien, bei Lautenthal am Harz, bei Saalfeld, Gräfenthal, Reichenbach im Voigtlande, in Schlesien, im Fichtelgebirge, am Niederrhein, in England, Schottland, am Ural, besteht aus Thon mit Schwefelkies u. enthält bisweilen auch Kali in Folge einer Beimengung von Feldspath; wird auf Alaun verarbeitet.

Alaunspath s. v. a. Alunit.

Alaunspiritus, Product der trocknen Destillation des Alauns, sehr schwache Lösung von Schwefelsäure u. schwefliger Säure in Wasser.

Alaunstein s. v. a. Alunit.

Alban s. Guttapercha.

Albin s. v. a. Apophyllit.

Albit, Tetartin, Periklin, Hyposklerid, Natronfeldspath, Mineral, triklinischer Feldspath $Na_2Al_2Si_6O_{16}$, ähnlich dem Orthoklas, sehr häufig in Zwillingsbildungen mit den characteristischen Streifungen, ein- u. aufgewachsen, auch derb u. in körnigen, schaligen u. strahligen Aggregaten, häufig mit Orthoklas od. Oligoklas verwachsen; farblos od. weiss, auch licht roth, gelb, grün, braun, mit Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 6—6,5, wird von Säuren kaum od. gar nicht angegriffen. Meist auf Gängen, Klüften u. Drusenräumen des Granites, Gneisses, Thonschiefers u. Diorites, bildet aber auch oft einen wesentlichen Bestandtheil dieser Gesteine. Penig, Zöblitz, Siebenlehn in Sachsen, Hirschberg, St. Gotthard, Arendal, Finbo bei Fahlun, Elba, zu Bourg d'Oisans (von Amianthfasern durchzogen) etc.

Albolith s. Cäment.

Album graecum, Hundekoth, früher in Apotheken vorräthig, ist reich an phosphorsaurem Kalk.

Albumin, Eiweiss, s. d.

Albuminate, Eiweisskörper, s. d.; Verbindungen von Albumin mit Basen.

Albuminin, Oonin, die Substanz der Zellhäute, welche das Albumin in den Vogeleiern einschliessen.

Albuminkörper, Eiweisskörper, s. d.

Albuminoide, Eiweisskörper, s. d.

Albuminose, das erste Product der Einwirkung von Magensaft auf Eiweiss; coagulirt nicht beim Erhitzen u. wird nicht durch Säuren gefällt. Auch das Product der Einwirkung sehr verdünnter Salzsäure auf Thierfibrin.

Albuminsäure s. v. a. Albumin.

Alcarrazas (vom arabischen carraserum, gekniffenes Gefäss) schwach gebrannte u. poröse Thongefässe, welche bei der Füllung mit Wasser äusserlich feucht werden, so dass namentlich bei Luftzug eine lebhafte Verdunstung eintritt. Die zur Verdunstung nöthige Wärme wird grösstentheils dem Gefäss entzogen u. dadurch erkaltet dessen Inhalt um 5—10°. Dergleichen Gefässe zum Abkühlen des Trinkwassers sind in allen heissen Ländern gebräuchlich und finden sich schon auf den Monumenten des alten Aegyptens abgebildet. Man ahmt sie auch bei uns nach, muss aber beim Gebrauch auf sorgfältige Entfernung der Algen bedacht sein, welche bald die Wandung überziehen und die Poren verschliessen.

Alchemie s. Chemie.

Alcohol s. Alkohol.

Aldehyd, Acetylaldehyd, Acetylhydrür, Acetylwasserstoff, Aethylidenoxyd, leichter Sauerstoffäther C_2H_4O od. CH_3COH findet sich im Wein, im Obstwein u. im Vorlauf der Spiritusrectification, entsteht aus Alkohol unter Austritt von H_2 (Alcohol)dehyd(rogenatum), bei der Oxydation desselben durch Braunstein od. chromsaures Kali u. Schwefelsäure od. durch den Sauerstoff der Luft bei Gegenwart von Platinmetall, ferner aus Aether- u. Alkoholdämpfen bei Rothgluth, aus Essigsäure bei Destillation von essigsaurem mit ameisensaurem Kalk, bei Oxydation von Milchsäure u. bei trockner Destillation derselben, sowie des Holzes u. Zuckers, auch bei der Oxydation von Albuminaten mit Braunstein u. Schwefelsäure. Darstellung: aus dem Vorlauf der Spiritusrectification od. durch Oxydation des Alkohols. In einer mit Kältemischung umgebenen Retorte übergiesst man 3 Th. Kaliumbichromat mit kalter Mischung von 2 Th. Weingeist, 4 Th. Schwefelsäure u. 12 Th. Wasser, entfernt die Kältemischung, leitet die Dämpfe, welche sich alsbald aus der Flüssigkeit entwickeln durch ein aufwärts gerichtetes Kühlrohr von 50° in wasserfreien Aether, leitet in diesen trocknes Ammoniak, destillirt das Aldehydammoniak mit verdünnter Schwefelsäure u. rectificirt mit Chlorcalcium. Farblose Flüssigkeit, riecht ätherartig, erstickend, spec. G. 0,801, siedet bei 21°, reagirt neutral, mischt sich mit W., Alk. u. Ae., brennt mit

leuchtender Flamme, oxydirt sich an der Luft schnell zu Essigsäure, giebt mit wenig Ammoniak u. Silbernitrat einen Silberspiegel, in wässriger Lösung mit Natriumamalgam Alkohol. Spuren schwacher Reagentien verwandeln A. in die polymeren Modificationen: Paraldehyd od. Elaldehyd $C_6H_{12}O_3$. siedet bei 124°, schmilzt bei + 10,5° u. Metaldehyd. Chlorzink u andre Körper condensiren den A. unter Wasserabspaltung zu Crotonaldehyd C_4H_6O. Kalilauge erzeugt aus A. ein zähes braunes Harz. Chlor bildet zuerst Chloracetyl $C_2H_3O.Cl$, dann Crotonchloral $C_4H_3Cl_3O$, Phosphorchlorid bildet Aethylidenchlorid, Schwefelwasserstoff Sulfaldehyd $C_6H_{12}S_3$; Zinkäthyl erzeugt Acetal u. Aethan. Von Substitutionsproducten ist am wichtigsten der dreifach gechlorte A. s. v. a. Chloral. Cyanwasserstoff verbindet sich mit A. zu C_2H_4O,CNH, aus welchem concentrirte Salzsäure Salmiak u. Milchsäure erzeugt. Saures schwefligsaures Natron bildet mit A. farblose, perlmutterglänzende, in W. nicht sehr lösl. Krystalle, C_2H_4O,SO_3NaH, aus welchen Alkalien u. Säuren wieder A. abscheiden. Mit Ammoniak bildet A. das Aldehydammoniak. A. dient zur Darstellung violetter u. grüner Anilinfarben, zur Bereitung von Silberspiegeln u. als Zusatz zu Fruchtäthern. Da er Sauerstoff absorbirt u. sich dabei in Essigsäure verwandelt, hat man ihn zur Conservirung von Nahrungsmitteln empfohlen.

Aldehydalkohole, diejenigen Alkohole, welche bei Oxydation Aldehyde geben, im Gegensatz zu denen, welche Acetone bilden.

Aldehydammoniak C_2H_7NO od. $C_2H_4O.H_3N$ entsteht beim Sättigen ätherischer Aldehydlösung mit Ammoniakgas, bildet farblose, glänzende, durchsichtige Krystalle von eigenthümlich mäuseähnlichem Geruch. schmilzt bei 70—80°, destillirt bei 100°, ist leicht entzündlich, lösl. in W. u. Alk., schwer in Ae., reagirt alkalisch; verdünnte Schwefelsäure scheidet daraus Aldehyd ab, schweflige Säure aber bildet schwefligsaures A. $C_2H_7NSO_3$ (isomer mit Taurin), farblose Krystalle, die in W. u Weingeist lösl. sind, sauer reagiren u. mit Kalkhydrat u. Aetzkali destillirt Aethylamin liefern. An der Luft zerfliesst A. zu einem braunen Syrup, welcher die Base Aldehydin od. Hydracetamid $C_6H_{12}N_2$ enthält. Deren Lösung giebt beim Kochen die Base Oxytrialdin $C_6H_{11}NO$ u. Ammoniak. Schwefelwasserstoff erzeugt mit A. das Thialdin, $C_6H_{13}NS_2$, Schwefelkohlenstoff giebt Carbothialdin $C_5H_{10}N_2S_2$, Blausäure giebt Hydrocyanaldin $C_9H_{12}N_4$, während beim Kochen von A. mit Blausäure u. Salzsäure Alanin entsteht.

Aldehydchlorid, Aldehydenchlorid, Aethylidenchlorid s. Aethylidenchlorid.

Aldehyde, Aldide, eine Gruppe von Körpern, welche als Mittelglieder zwischen primären Alkoholen und den zu diesen gehörigen Säuren aufzufassen sind. Sie entstehen z. B. aus den einatomigen Alkoholen durch Austritt von 2 At. Wasserstoff u. gehen durch Aufnahme von 1 At. Sauerstoff in die entsprechende Säure über. Die A. enthalten die charakteristische Gruppe CO.H, verbunden mit einem ungesättigten Kohlenwasserstoff, z. B. Acetylaldehyd $CH_3CO.H$, Propionaldehyd $C_2H_5CO.H$. In dem Kohlenwasserstoff kann H durch Cl, Br etc. vertreten werden, ferner durch NO_2, durch OH (wodurch der A. gleichzeitig alkoholartige Eigenschaften erhält) etc. Die zweibasischen A. enthalten die Gruppe CO.H zweimal, z. B. Phthalylaldehyd $C_6H_4(CO.H)_2$. Das Glyoxal od. Glycolylaldehyd $C_2H_2O_2$ od. CO.H.CO.H steht zwischen dem Glycol u. der Glycolsäure. Auch mehre zuckerartige Verbindungen schliessen sich an die A. an; Glycose $C_5H_6(OH)_5CO.H$ kann als erster A. des Mannit aufgefasst werden. Einige A. finden sich in der Natur, z. B. Cuminaldehyd im Römischkümmelöl, Cinnamylaldehyd im Zimmtöl, die meisten entstehen durch Oxydation von Alkoholen mit Braunstein u. Schwefelsäure etc. Chlor entzieht dem Alkohol ebenfalls Wasserstoff u. bildet dreifach gechlorten A. = Chloral $CCl_3.COH$; destillirt man zwei fettsaure Salze, so entsteht ein gemischter Aceton, ist eins der Salze aber ein ameisensaures, so entsteht ein Aldehyd. Eiweisskörper u. Gelatine liefern bei der Oxydation A., ebenso Ricinusöl u. Milchsäure bei trockner Destillation, aus Glycerin $C_3H_8O_3$ entsteht durch Wasserentziehung Acroleïn C_3H_4O, u. Crotonaldehyd C_4H_6O bildet sich durch Vereinigung zweier Moleküle Glycol $C_2H_6O_2 - 3H_2O$.

Die A. sind meist flüchtige Flüssigkeiten, oxydiren sich leicht, entziehen Metalloxyden Sauerstoff u. reduciren namentlich Silbersalze unter Abscheidung von metallischem Silber (Silberspiegel); auch Kalihydrat oxydirt die A. Wasserstoff im Entstehungsmoment bildet Alkohole, saure schwefligsaure Alkalien bilden krystallinische Verbindungen, aus denen stärkere Säuren od. Alkalien die A. wieder abscheiden (Reinigung der A.). Ammoniak giebt mit den A.n der fetten Säuren amidartige Körper, die durch Erwärmen u. Wasser entziehende Mittel zu Basen (Aldinen u. Oxaldinen, z. B. Coniin) condensirt werden; die A. der Acrylreihe geben sofort wasserärmere Amide u. die aromatischen A. sofort wasserfreie Basen, z. B. Benzoylaldehyd C_7H_6O das Hydrobenzamid $C_{21}H_{18}N_2$. Der Sauerstoff der Gruppe CO.H kann ebenfalls substituirt werden u. so entsteht z. B. aus dem Acetylaldehyd das Aethylidenchlorid und das Aethylidensulfid. Wirkt Schwefelwasserstoff auf Aldehydammoniake, so entstehen die Thialdine. Salzsäure wirkt condensirend durch Wasserabspaltung. So entsteht aus 2 Mol. Acetaldehyd das Crotonaldehyd C_4H_6O. Mehre A. polymerisiren sich sehr leicht. Glycose $C_6H_{12}O_6$ kann als 6fach polymerisirter Formaldehyd CH_2O aufgefasst werden u. aus diesem ist ein zuckerartiger Körper in der That dargestellt worden. Diese Thatsachen sind für die Pflanzenphysiologie beachtenswerth. Man kann annehmen, dass die von den Pflanzen eingeathmete Kohlensäure zunächst zu Formaldehyd reducirt werde, aus welchem dann

durch polymerisirende Condensation Zucker gebildet wird. Die Bildung von Pflanzenbasen (Coniin) durch Condensation von Aldehydamiden scheint ebenfalls wichtige Vorgänge in der Pflanze zu erklären.

Aldehyden s. v. a. Vinyl od. Acetyl C_2H_3.

Aldehydenwasserstoff s. v. a. Vinylwasserstoff od. Aethylen.

Aldehydharz, Product der Einwirkung von Kalilauge auf Aldehyd, s. d.

Aldehydin s. Aldehydammoniak.

Aldehydsäure, acetylige Säure, durch Oxydation des Aldehyds mit Silberoxyd erhalten, u. Lampensäure, Product der langsamen Oxydation von Alkohol, sind mit Aldehyd verunreinigte Essigsäure.

Aldide s. v. a. Aldehyde.

Alembicus, Helm der Destillirblase; Alembic, gläserner Destillationsapparat, aus Kolben u. Helm bestehend.

Alembrothsalz, Sal sapientiae, Salz der Wissenschaft, alchemistischer Name für Ammonium-Quecksilberchlorid.

Aleuron, Klebermehl, körnige Ablagerungen in verschiedenen Pflanzenzellen, feines, weisses, der Stärke ähnliches, aber stickstoffhaltiges Pulver, sehr verbreitet im Pflanzenreich.

Alexandrit, Chrysoberyll in Drillingskrystallen aus den Smaragdgruben am Flusse Tokowaia im Ural.

Alfenide, neusilberartige Legirung aus 59 Th. Kupfer, 30 Th. Zink u 10 Th. Nickel; auch galvanisch versilbertes Neusilber.

Algarothpulver, Mercurius vitae, Pulvis angelicus, Antimonoxychlorid, nach dem Arzt Algarotto († 1604) in Verona benanntes Antimonpräparat, s. Antimontrichlorid.

Algenfarbstoffe. In Süsswasseralgen besonders in den Oscillarien findet sich neben Chlorophyll ein blauer, in W. lösl., in Alk. unlösl. Farbstoff, das Phycocyan. Alle Phycochromaceen enthalten ausserdem gelbes Phycoxanthin, welches im alkoholischen Auszuge zurückbleibt, wenn man demselben durch Ausschütteln mit Benzol das Chlorophyll entzieht. Es bildet eine klebrige amorphe Masse von urinösem Geruch, lösl. in Alk., Ae., Benzol, nicht in W., zeigt in alkoholischer Lösung ziegelrothe Fluorescenz u. zersetzt sich am Licht. Der carminrothe Farbstoff verschiedener Seealgen ist Phycoerythrin, der blutrothe Farbstoff der Rytiplaea tinctoria Phycohämatin. Dieser letztere wird aus dem wässrigen eingedampften Auszuge durch Alkohol gefällt.

Algenschleim, Algengallerte, Caragin, wird aus Chondrus crispus u. andern Algen (Caragheen) durch siedendes Wasser ausgezogen, bläut sich mit Jod nicht, wird durch Bleiessig gefällt u. durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Gummi u. Zucker verwandelt; findet, wie auch andre Pflanzenschleime, in der Medicin u. Technik (zur Appretur etc.) vielfache Verwendung.

Algodonit s. Arsenkupfer.

Alisonit s. Kupferbleiglanz.

Alizarin, Lizarinsäure, Krapproth $C_{14}H_8O_4$ od. $C_{14}H_6O_2(OH)_2$, findet sich im Krapp als Glukosid (Ruberythrinsäure), welches durch Fermente od. Säuren in A. u. Zucker zerfällt u. in alter Krappwurzel grossentheils schon zersetzt ist. Aus Anthracen kann A. künstlich erhalten werden Darstellung: Man extrahirt Krappwurzel mit schweflige Säure haltigem Wasser, um die Zersetzung der Glukoside zu vermeiden, erwärmt den Auszug mit Schwefelsäure auf 30–40°, wobei das Glukosid des Purpurins zersetzt u. letzteres abgeschieden wird, filtrirt u. kocht. Das gefällte „grüne A." wird mit salzsäurehaltigem Wasser von einem gelben Farbstoff befreit u. dann mit Alkohol, Holzgeist od. Schieferölen extrahirt, in welchen sich das A. löst. Den Schieferölen entzieht man das A. mit Natronlauge u. fällt es aus dieser mit Schwefelsäure. — Anthracen wird zu Antrachinon oxydirt u. aus diesem mit Schwefelsäure, Antrachinonbisulfosäure dargestellt. Das Natriumsalz der letzteren wird mit Aetzkali auf 200° erwärmt, dann mit Säure versetzt u. das ausgeschiedene A. ausgewaschen. Es kommt als Teig oder Pulver in den Handel. Chemisch reines A. bereitet man aus diesem od. aus dem A. des Krapp durch Sublimation in einem Tiegel od. durch Umkrystallisiren aus Alkohol. Orangenrothe Prismen, kaum lösl. in kaltem, leichter lösl. in heissem (über 150°) W., in Alk., Ae., Benzin, Glycerin, schmilzt bei 215°, sublimirt unzersetzt, im Luftstrom schon bei 100°, giebt bei Oxydation mit Salpetersäure Phthalsäure, beim Behandeln mit Zinkstaub Anthracen $C_{14}H_{10}$. Behandelt man in Wasser vertheiltes A. mit Chlor, so löst es sich nach Entfernung des überschüssigen Chlors in Kali mit hochrother Farbe, ähnlich der des Purpurins. Aus ammoniakalischer Alizarinlösung fällen Säuren nach dem Erhitzen violettes Alizarinamid, Alizareïn, welches in W. u. Alk. lösl. ist. Durch Gährung des Krapps soll A. in Purpurin verwandelt werden. Gegen Basen verhält sich A. wie eine schwache Säure, die Alkalisalze sind in W. u. Alk. mit schön violetter Farbe lösl., in Ae. unlösl., die Salze der alkalischen Erden u. Metalle sind unlösl., Thonerdesalze sind rosa od. roth, Eisenoxydsalze violett od. schwarz. Man erzeugt sie in der Kattundruckerei auf dem mit Thonerde od. Eisenoxyd gebeizten Gewebe, sie werden vom Licht u. kochender Seifenlösung nicht zerstört. Das Baryum-, Calcium- u. Bleisalz ist purpurroth.

Alizarindinte ist eine Abkochung von Galläpfeln u. Krapp mit Eisenvitriol, schwefelsaurer Indiglösung u. holzessigsaurer Eisenlösung, doch kommen auch viele Fabrikate vor, welche keinen Krapp enthalten.

Alizarinsäure s. v. a. Phthalsäure.

Alkahest, menstruum universale, bei den Alchymisten ein hypothetisches Lösungsmittel für alle Körper; nach van Helmont kohlensaures Kali.

Alkalamide s. v. a. basische Amide.

Alkalesciren s. v. a. Alkalisiren.

Alkali, fixes s. v. a. kohlensaures Kali od. Natron.

Alkali, flüchtiges s. v. a. kohlensaures Ammoniak.

Alkali minerale, bei den alten Chemikern s. v. a. kohlensaures Natron, welches sie nur aus Mineralien zu gewinnen wussten.

Alkali vegetabile, bei den alten Chemikern s. v. a. kohlensaures Kali, weil es nur aus Pflanzen dargestellt werden konnte.

Alkalien, die Oxyde u. Oxydhydrate von Kalium, Natrium, Rubidium, Cäsium, Lithium u. Ammonium; Erdalkalien od. alkalische Erden, die Oxyde u. Oxydhydrate von Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium; organische A. s. v. a. Alkaloide. Die Oxydhydrate der A. sind farblos, in W. leicht lösl., wirken ätzend, kaustisch (kaustische A.) auf Pflanzen- u. Thierstoffe, bläuen rothes Lackmuspapier u. bräunen Curcumapapier, fällen die schweren Metalle aus ihren Lösungen als Oxyde oder Oxydhydrate. Die Carbonate, Sulfate, Phosphate u. Borate der A. sind in W. lösl. Die Carbonate wirken wie die Oxydhydrate, aber minder stark ätzend (milde A.). Auf organische Verbindungen wirken die kaustischen A. häufig oxydirend u. erzeugen Säuren, mit denen sie sich verbinden; sie bewirken Spaltungen, entziehen Substitutionsproducten das Chlor unter gleichzeitiger Oxydation derselben u. zersetzen stickstoffhaltige Verbindungen in der Weise, dass sämmtlicher Stickstoff in Ammoniak, der Kohlenstoff in Kohlensäure u. Kohlenwasserstoff, der Wasserstoff in Wasser verwandelt wird. Hierauf gründet sich eine Methode der quantitativen Stickstoffbestimmung organischer Körper.

Alkaligen s. v. a. Stickstoff, welcher mit Wasserstoff ein Alkali, das Ammoniak bildet.

Alkalimetalle, Kalium, Natrium, Rubidium, Cäsium, Lithium, besitzen vollkommenen Metallglanz, sind bei gewöhnlicher Temperatur sehr weich, bis auf Rubidium leichter als Wasser, oxydiren sich an der Luft sehr schnell u. zersetzen das Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Entwickelung von Wasserstoff; ihre Oxyde u. Oxydhydrate sind die Alkalien. Aus gewissen organischen Substanzen scheiden die A. Wasserstoff aus u. treten an dessen Stelle; mit manchen Kohlenwasserstoffen verbinden sie sich direct; chlorhaltigen Verbindungen entziehen sie bisweilen das Chlor ohne Ersatz, auch wirken sie reducirend u. verwandeln z. B. Kohlensäure in Oxalsäure.

Alkalimetrie, die Bestimmung des in Pottasche, Soda od. Aetznatron enthaltenen Alkalis (Kalium- od. Natriumoxyd, Oxydhydrat od. Carbonat). Enthält die zu untersuchende Substanz nichts Säuresättigendes als nur Alkali, so titrirt man die mit Lackmus versetzte Lösung mit Normalsäure bis die blaue Farbe in Roth übergegangen ist. Ist das Alkali in der Probe theilweise od. ganz als Carbonat vorhanden, so wird die Lackmustinctur beim Zusatz der Normalsäure durch freie Kohlensäure violett u. der Uebergang in Roth ist nicht scharf zu bestimmen. Man kann in diesem Fall die durch die Normalsäure entwickelte Kohlensäure durch Erhitzen austreiben, wodurch die Flüssigkeit wieder blau wird, dann abermals Normalsäure zusetzen, wieder erhitzen u. s. f., bis die Farbe beim Erhitzen roth bleibt. Besser aber übersättigt man die alkalische Lösung, setzt bedeutend mehr Säure zu, als zur Neutralisation erforderlich ist, kocht dann, bis die Kohlensäure vollständig verjagt ist, u. prüft mit einer Normallösung von Aetznatron, wieviel überschüssige Säure zugesetzt worden war. In diesem Fall ist der Uebergang der rothen Farbe in Blau ganz scharf. Enthalten die zu untersuchenden Substanzen Silicat od. Aluminat, schwefligsaures, unterschwefligsaures Salz od. Sulfuret, so müssen diese besonders bestimmt werden. Will man das Aetzalkali neben Carbonat bestimmen, so muss man die ausgetriebene Kohlensäure trocknen u. in einem Kaliapparat od. in einem mit Natronkalk gefüllten Rohr absorbiren lassen. Die Gewichtszunahme ergiebt direct die Kohlensäure, während die beim Sättigen der Probe verbrauchte Normalsäure den Gehalt an Aetzkali u. Carbonat anzeigt. Man kann auch das Carbonat aus sehr verdünnter Lösung mit überschüssigem Chlorbarium ausfällen und die vom Niederschlag bei Luftabschluss getrennte Flüssigkeit mit Normalsäure prüfen. Nach der Methode von Fresenius und Will zersetzt man die Probe in einem kleinen Glasapparat durch überschüssige Schwefelsäure, trocknet die ausgetriebene Kohlensäure mit concentrirter Schwefelsäure u. lässt sie dann erst aus dem Apparat entweichen. Nachdem auch die über der Flüssigkeit noch vorhandene Kohlensäure durch Aussaugen entfernt ist, bestimmt man den Gewichtsverlust des Apparates. Bei dieser Methode darf die Probe keine andern Carbonate enthalten, Bicarbonate muss man durch Glühen zerstören (wobei zugleich der Wassergehalt bestimmt werden kann), ist Aetzkali zugegen, so wird es durch Glühen mit kohlensaurem Ammoniak in Carbonat verwandelt u. wenn die Probe schwefligsaures, unterschwefligsaures Salz od. Sulfuret enthält, so setzt man etwas gelbes chromsaures Kali hinzu.

Alkalipathische Reagentien, Reductions- u. Oxydationsmittel, welche bei der Zersetzung eine Säure bilden u daher nur bei Gegenwart einer Base in dieser Weise wirken.

Alkalisiren, die Umwandlung nicht alkalischer Körper in alkalische, z. B. des kohlensauren Kalks in Aetzkalk durch Glühen.

Alkalität, Alkalinität, die Eigenschaft gewisser Substanzen, Pflanzenfarben in bestimmter Weise zu verändern u. sich mit Säuren zu verbinden. Eine Base hat nach der älteren Anschauung um so mehr A., ein je grösseres Gewicht Säure sie zur Sättigung braucht, oder je weniger von ihr hinreicht, ein bestimmtes Quantum Säure zu sättigen.

Alkaloide, Pflanzenbasen, organische Basen, welche ausser Kohlenstoff u. Wasserstoff stets Stickstoff, meist auch Sauerstoff

enthalten, finden sich weit verbreitet im Pflanzenreich, am häufigsten in Samen, Früchten und Rinden, selten od. nie frei, meist an organische, zum Theil den betreffenden Pflanzen eigenthümliche Säuren gebunden. Die A. stehen in ihrem Vorkommen zu dem Familiencharakter der Pflanzen in gewisser Beziehung. Bei Solaneen u. Papaveraceen hat jedes Genus ein od. selbst mehre A., bei den Strychnaceen findet sich ein A. in vielen Gattungen, einzelne A., wie Berberin, Coffein, Buxin, finden sich in mehren Familien. Bei den Monocotylen haben nur die Colchicaceen A., aus den Kryptogamen kennt man bis jetzt nur das einzige, Muscarin. Grosse Familien, wie Labiaten u. Compositen, enthalten keine A. Darstellung: Einige flüchtige A., wie Coniin, Nicotin, die schon mit Wasserdämpfen übergehen, erhält man durch Destillation der Vegetabilien od. eines Extracts derselben mit Kalk- od. Natronhydrat, Neutralisation des ammoniakreichen Destillats mit Schwefelsäure, Schütteln des Verdampfungsrückstandes mit Aetherweingeist, in welchem sich das Sulfat des Alkaloids löst, u. Destillation des letzteren mit Kalilauge in Wasserstoffatmosphäre. Die nicht flüchtigen A., welche meist in W. unlösl. sind, werden aus dem sauren wässrigen od. alkoholischen Auszug der Pflanzen mit Alkali gefällt, der Niederschlag wird durch verdünntes Alkali od. Weingeist von Pigmenten befreit, in kochendem Alkohol gelöst u. krystallisirt od. auch in Säuren gelöst, um zuerst das Salz durch Kohle od. Umkrystallisiren zu reinigen. Im W. leicht lösl., nicht flüchtige A., wie Colchicin, Curarin, werden in die sehr schwer lösl. Verbindung mit Phosphormolybdänsäure übergeführt, mit Kalk- od. Barytcarbonat daraus wieder abgeschieden, mit Alkohol extrahirt u. s. w. Auch Gerbsäure u. Quecksilberchlorid dienen zum Fällen der A. Die Trennung zusammen vorkommender A. gründet sich auf Benutzung der Löslichkeitsverhältnisse. Künstlich konnte bisher kein A. dargestellt werden (vergl. Coniin).

Von den A.n sind nur die leichtflüchtigen farblose Flüssigkeiten, die ziemlich hoch sieden, intensiv u. charakteristisch riechen, in Weingeist, Aether u. Chloroform, meist auch in W. sich leicht lösen u. stark alkalisch reagiren. Die meisten A. sind fest u. grösstentheils nicht od. doch nur in minimen Mengen unzersetzt sublimirbar, die meisten krystallisiren u. sind in W. schwer od. nicht lösl., alle lösen sich in Weingeist, die meisten auch in Benzin, Amylalkohol u. namentlich Chloroform, alle sind geruchlos u. schmecken bitter, die meisten sind farblos u. ihre Lösungen reagiren alkalisch. Viele, vielleicht alle A. drehen die Ebene des polarisirten Lichts u. die meisten nach links. Ueber die Constitution der A. weiss man nichts Sicheres, doch ist anzunehmen, dass sie partiell oder vollständig substituirte Ammoniake sind. Die sauerstofffreien, flüchtigen werden bis auf das Coniin als tertiäre Amine od. Nitrilbasen betrachtet, die sauerstoffhaltigen, nicht flüchtigen sind vielleicht zum Theil Ammoniumbasen. Alle A. verbinden sich mit Säuren zu wohlcharakterisirten Salzen. Diese sind stets fest, geruchlos, wenn die Säure geruchlos ist, u. im Allgemeinen in Alk. löslicher als in W. u. Ae. Aus ihren Lösungen absorbirt Thierkohle die A. mehr od. weniger vollständig. Gerbsäure, Pikrinsalpetersäure, Phosphormolybdänsäure, Metawolframsäure, Phosphorantimonsäure, Kaliumquecksilberjodid, Jodwismuth in Jodkalium gelöst u. Jod-Jodkaliumlösung bilden mit fast allen A.n in W. u. verdünnten Säuren schwer lösl. Verbindungen. Von den Doppelsalzen, welche die A. leicht mit den Chloriden, Jodiden u. Cyaniden einiger Metalle bilden, sind die Chlorplatin- u. Chlorgoldverbindungen wegen ihrer Schwerlöslichkeit u. meist constanten Zusammensetzung für die Bestimmung des Molekulargewichts der A. von Wichtigkeit. Die A. werden durch Alkalien, alkalische Erden u. Ammoniak aus ihren Salzen meist gefällt, fällen aber ihrerseits oft die Salzlösungen der schweren Metalle. Durch verdünnte Säuren u. Alkalien werden manche A. gespalten, concentrirte Säuren färben manche eigenthümlich u. oft sehr schön. Jod verbindet sich meist direct mit den A.n, Brom wirkt substituirend, Chlor erzeugt meist harzartige Zersetzungsproducte. Welche Rolle die A. in den Pflanzen spielen, wissen wir nicht, Thatsache ist, dass Cinchona-Arten in unsern Gewächshäusern fast ganz aufhören, Chinin zu erzeugen, ohne dass hierunter andre Functionen der Pflanze sehr wesentlich leiden. Schierling gedeiht in Schottland ganz freudig, erzeugt dort aber kein Coniin. Die meisten A. zeichnen sich durch hervorragende physiologische Wirkungen aus u. bilden den eigentlich wirksamen Bestandtheil vieler Arzneimittel. Da nun der Alkaloidgehalt einer Pflanze schwankt, so besitzt man an dem reinen Alkaloid ein viel sichereres Heilmittel als an der Drogue selbst, zumal alle störenden Nebenwirkungen anderweitiger Bestandtheile ausgeschlossen sind, u. man wendet daher die A. in der Medicin häufig an. Sie wirken in verhältnissmässig sehr geringen Dosen u. von manchen vernichten schon kleine Quantitäten das Leben. Einzelne sind daher auch zu verbrecherischen Zwecken benutzt worden. Die Nachweisung der A. in solchen Fällen ist oft mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, doch besitzt man mehre zuverlässige Methoden, welche im Wesentlichen darauf beruhen, das A. durch angesäuerteu Weingeist in Lösung zu bringen, die wässrige saure Lösung durch Schütteln mit Aether, von Fetten etc. zu befreien, dann zu übersättigen und das nun frei gewordene, in W. nicht od. schwer lösl. A. durch Schütteln mit Aether, Amylalkohol, Chloroform od. Benzin in diesen Flüssigkeiten zu lösen u. daraus möglichst rein darzustellen, um es dann an seinen Reactionen u. physiologischem Verhalten zu erkennen. Die zur Untersuchung auf A. vorliegenden Massen werden mit dem doppelten Gewicht Alkohol vermischt, mit Wein-

säure angesäuert u. gelinde digerirt. Der filtrirte Auszug wird bei 35° eingedampft, vom ausgeschiedenen Fett etc. abfiltrirt, dann im Wasserbade u. zuletzt über Schwefelsäure bis zur Extractconsistenz verdampft. Den Rückstand verdünnt man mit absolutem Alkohol, filtrirt, verdampft das Filtrat, löst den sauren Rückstand in wenig Wasser, setzt verdünnte Natronlauge zu bis zur schwach, aber noch deutlich sauren Reaction u. schüttelt wiederholt mit Aether, der von Alkohol u. Weinöl frei sein muss. Der Aether löst färbende Substanzen, einen Theil des Colchicins u. Veratrins, Spuren von Atropinsalz u. Digitalin (theilweise), Picrotoxin u. einen Theil des Cantharidins auf. Die vom Aether getrennte Flüssigkeit wird erwärmt, nach Verjagung des Aethers deutlich alkalisch gemacht u. wieder mit Aether geschüttelt, welcher nun die wichtigeren A. mit Ausnahme von Morphin, Narceïn, Curarin, Cantharidin aufnimmt. Durch Ausschütteln der noch übrig bleibenden alkalischen Lösung mit erwärmtem Amylalkohol erhält man Morphin u. einen Theil des Narceïns; den Rückstand verdampft man zur Trockne, extrahirt mit absolutem Alkohol, leitet in die Lösung Kohlensäure, filtrirt, verdampft, löst in W. u. wiederholt diese Operationen, wodurch man schliesslich Narceïn u. Curarin rein erhält. Zur Abscheidung des Cantharidins säuert man die Flüssigkeit mit Schwefelsäure an u. schüttelt sie mit Chloroform. Vergl. A. u. Th. Husemann, die Pflanzenstoffe. 1871.

Alkannaroth, Anchusin, Alkannin, Anchusasäure $C_{35}H_{40}O_8$ findet sich in der Alkannawurzel (Anchusa tinctoria L.). Darstellung: Man extrahirt mit Schwefelkohlenstoff, löst den Verdampfungsrückstand des Auszugs in Natronhydrat haltigem W. u. fällt mit Salzsäure. Auch mit Petroleumäther kann man die Wurzel ausziehen. Amorphe rothe Masse, unlösl. in W., lösl. in Alk., Ae., Schwefelkohlenstoff, Petroleumäther, flüchtigen u. fetten Oelen u. in concentrirter Schwefelsäure, schmilzt bei 60°, sublimirt theilweise unzersetzt, bildet mit Alkalien u. Erdalkalien blaue, in W. lösl. Verbindungen; die Lösung wird durch Metallsalze gefällt. A. ist ein empfindliches Reagenz auf Alkalien u. Ammoniak u. wird durch die geringsten Spuren derselben blau gefärbt; die blaue Verbindung ist ebenso ein Reagenz auf Säuren. A. dient in der Kattun- u. Seidenzeugdruckerei zu Violett u. Grau (mit Eisenbeize), giebt aber wenig ächte Farben; häufiger dient es zum Färben von Zahntincturen, Haarölen, Lackfirniss etc. Kocht man die alkoholische Lösung des A. anhaltend, so entwickelt sich Kohlensäure u. es bildet sich schwarzgrünes, in Alk. u. Ae. lösl. Alkannagrün $C_{17}H_{22}O_4$. Diese Zersetzung erfolgt am leichtesten in dem unreinen, einen braunen Extractivstoff der Wurzel enthaltenden Auszug, wird aber durch Salzsäure verhindert.

Alkargen, Alkarsin s. Arsenverbindungen, organische.

Alkermes s. Kermesbeeren.

Alkogel s. Alkosol.

Alkohol, Weingeist, Aethyloxydhydrat C_2H_6O od. $CH_3.CH_2.OH$ entsteht aus ölbildendem Gas, wenn man dasselbe von Schwefelsäure absorbiren lässt und die gebildete Aethylschwefelsäure mit Wasser zersetzt $C_2H_4 + H_2SO_4 = C_2H_5SO_4H + H_2O = C_2H_6O + H_2SO_4$; aus Aldehyd u. Wasserstoff im Entstehungsmoment (Natriumamalgam) $C_2H_4O + H_2 = C_2H_6O$ od. ebenso aus Essigsäureanhydrid $(C_2H_3O)_2O + H_8 = 2C_2H_6O + H_2O$. Traubenzucker zerfällt unter dem Einfluss von Hefe in A. u. Kohlensäure $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$ doch verläuft der Process nicht so einfach, es werden ausser Glycerin- u. Bernsteinsäure noch eine ganze Reihe andrer Producte gebildet u. ein Theil des Zuckers wird von der Hefe in Cellulose u. Fett verwandelt. Auch Mannit, Sorbit, Glycerin liefern durch Gährung A. Darstellung: Zuckerhaltige Flüssigkeiten, wie die Natur sie bietet: Fruchtsäfte (aus Trauben, Aepfeln, Kirschen, Pflaumen), Palmensaft, Birkenwasser, der Saft des Zuckerrohrs u. Sorghum, der Rüben, Honig, Milch, Melasse werden der Gährung unterworfen u. destillirt od. man bereitet zuckerhaltige Flüssigkeiten aus stärkemehlreichen Substanzen (Getreide, Kartoffeln, Reis), durch Einwirkung von Malz, kann auch die Stärke, Cellulose u. andre Kohlenhydrate (Holz, Flechten; Darstellung von A. aus dem für die Papierfabrikation bestimmten Holzzeug als Nebenproduct) mittelst Schwefelsäure in Zucker überführen, die Lösung neutralisiren, in Gährung versetzen etc. Das erste Destillat, der Rohspiritus, wird durch Rectification u. Behandlung mit Kohle von leicht u. schwer flüchtigen Gährungsproducten (Aldehyd, Acetal, Amylalkohol etc.) befreit u. bildet dann den Spiritus des Handels, aus welchem durch Destillation über Chlorcalcium od. gebranntem Kalk, zuletzt über Aetzbaryt wasserfreier A. erhalten wird. Dieser darf in einer Lösuug von Aetzbaryt in A keinen Niederschlag erzeugen. — Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, riecht angenehm geistig, schmeckt brennend, spec. G. bei 15° 0,79367, gefriert nicht bei 100° C., wird aber dickflüssig, siedet bei 78°, brennt mit blassblauer, wenig leuchtender Flamme, zieht begierig Feuchtigkeit an und vermischt sich mit Wasser unter Wärmeentwicklung u. Contraction. Letztere ist am stärksten beim Vermischen von 1 Mol. A. (46 Th.) mit 3 Mol. Wasser (54 Th.). Feuchten organischen Stoffen u. manchen Salzen entzieht der A. Wasser, aber in einer feuchten Blase dem Luftzuge ausgesetzt, wird er concentrirter. A mischt sich mit Aether, löst Jod, Brom, Alkalien, Schwefelalkalien, Fette, Harze, ätherische Oele etc. In der Hitze zerfällt Alkoholdampf in Wasserstoff, Aethylen, Kohlenoxyd, Sumpfgas, Benzol, Naphtalin, Acetylen etc; lufthaltiger Alkoholdampf wird durch Platin bei gewöhnlicher Temperatur zu Aldehyd, Essigsäure, Acetal, Ameisensäure oxydirt, Platinschwarz wirkt so energisch, dass es beim Befeuchten mit

A. diesen entzündet. Verdünnter A. wird an der Luft unter Einwirkung eines Ferments zu Essigsäure oxydirt $C_2H_6O+2O=C_2H_4O_2+H_2O$, doch bildet sich bei der Oxydation zuerst Aldehyd C_2H_4O, welcher begierig Sauerstoff aufnimmt. Chlor bildet mit verdünntem A. zunächst Aldehyd u. Salzsäure, mit concentrirtem A. Acetal, Essigsäure, Essigäther u. Substitutionsproducte, zuletzt Chloralhydrat $C_2Cl_3HO.H_2O$. Brom wirkt ähnlich, Jod erzeugt Aethyljodür, Chlorwasserstoff Aethylchlorür. Salpetersäure wirkt je nach der Concentration verschieden, verdünnte erzeugt Salpetrigsäureäther, Aldehyd, Essigsäure, Ameisensäure, Oxalsäure, Blausäure etc., rothe rauchende Salpetersäure giebt bei Gegenwart von Silber od. Quecksilber knallsaures Salz. Trockne Chromsäure u. Chlorsäure entzünden den A., verdünnte Chromsäure od. Braunstein mit Schwefelsäure erzeugen Aldehyd, Essigsäure etc Schwefelsäureanhydrid giebt mit A. Carbylsulfat $C_2H_4.2SO_3$, Aethionsäure und Isäthionsäure; Schwefelsäurehydrat erhitzt sich beim Vermischen mit A., giebt Aethylschwefelsäure u. bei der Destillation Aether; leitet man Alkoholdampf durch Schwefelsäure, die bei 165° siedet, so entsteht Aethylen u. Wasser. Phosphor- u. Arsensäure wirken ähnlich. Organische Säuren bilden namentlich bei Gegenwart von Salzsäure Aetherarten. Phosphorchlorür u. andre Chlorverbindungen erzeugen Chloräthyl u. die entsprechenden zusammengesetzen Aether. Metallchlorüre erzeugen Aethylchlorür u. Aether. Kalium u. Natrium entwickeln aus A. Wasserstoff u. erzeugen eine krystallinische Verbindung ($C_2H_5NaO+3C_2H_6O$), welche bei 200° A. entlässt u. amorphes Kalium- od. Natriumalkoholat od. Aethylat (Aethernatron C_2H_5NaO) liefert. Dies dient zur Darstellung von Aethern (Behandlung mit Jodür u. Bromür des betreffenden Alkohols), giebt mit Kohlensäure äthylkohlensaures u. mit Schwefelkohlenstoff xanthogensaures Natrium. Kalihydrat u. Kalk giebt mit A bei Rothgluth Wasserstoff, Sumpfgas u. essigsaures Kalium; alkoholische Kalilösung oxydirt sich an der Luft u. liefert Aldehydharz, essigsaures, ameisensaures u. kohlensaures Kalium. Chlorkalk erzeugt Chloroform. Mit einigen Salzen vereinigt sich der A. u. spielt gewissermassen die Rolle des Krystallwassers (Krystallalkohol), so mit Chlorcalcium, Chlorzink, Aetzbaryt, salpetersaurer Magnesia, mit Chloral etc. Diese Verbindungen heissen Alkoholate.

A. findet ausgedehnte Verwendung als Lösungsmittel (Tincturen, Firnisse, Lösungen ätherischer Oele, wie Eau de Cologne etc., in der Färberei, zur Bereitung von Extracten), zu Getränken (Branntwein, Liqueure, in den gegohrnen Flüssigkeiten), zur Bereitung von Essig, Aether, Chloroform, knallsauren Salzen und andern Präparaten, zur Conservirung fäulnissfähiger Substanzen, als Brennspiritus, zum Füllen von Thermometern etc. Alkoholgenuss erzeugt Wärmegefühl, aber thatsächlich findet Herabsetzung der Körpertemperatur statt, es wächst die Pulsfrequenz, die Zahl der Respirationen; die Muskelkraft u. die geistigen Functionen werden angeregt. Die Urinsecretion steigert sich, aber der Gehalt des Urins an festen Bestandtheilen, namentlich an Harnstoff, sinkt, auch wird die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure geringer; bei Gewohnheitstrinkern findet trotz geringer Nahrungszufuhr bedeutende Fettansammlung statt u. man deutet diese Erscheinungen als eine Verlangsamung des Stoffwechsels. Die schrumpfende, zusammenziehende Wirkung des Weingeistes u. die ätzende des concentrirten Alkohols beruhen wohl grösstentheils auf seiner wasserentziehenden Kraft, dann auf dem Vermögen, Eiweissstoffe zu coaguliren. Geringe Mengen A. wirken nach Mahlzeiten Verdauung befördernd, indem sie reichliche Absonderung des Magensaftes veranlassen u. die Bewegung des Magens beschleunigen; auch das Lösungsvermögen für Fette spielt wohl im Organismus eine Rolle. Die Schicksale des A s im Körper sind nicht erforscht, unmittelbar nach der Resorption ist das Gehirn relativ am reichsten an A. u. wird erst später von Lungen, Nieren, Muskeln übertroffen. Das Blut enthält zu Anfang der Resorption weniger A. als die Organe u. übertrifft diese erst später durch seinen Gehalt In der ausgeathmeten Luft u. im Urin ist A. nachweisbar. Wasserfreier A. wirkt als Gift. Aeusserlich wirkt der A. bei verhinderter Verdunstung reizend, erzeugt ein brennendes, selbst schmerzhaftes Gefühl u. kann sogar Hautentzündung hervorrufen. Als Medicament wird A. meist nur in der Form von Wein angewandt, er bildet aber einen Bestandtheil vieler Arzneimittel (Tincturen etc.) u. wird äusserlich gegen profuse Schweissecretionen u. als Volksmittel allgemein bei entzündlichen Zuständen tiefer gelegener Gebilde benutzt.

Alkohol absolutus, wasserfreier Alkohol; A. aceti, Essigsäurehydrat, Acidum aceticum glaciale; A. dehydrogenatus, Aldehyd; A. sulfuris Schwefelkohlenstoff.

Alkoholate s. Alkohol.

Alkohole, eine Gruppe von Körpern, welche sich dem gewöhnlichen Aethylalkohol (Weingeist) vielfach ähnlich verhalten; sie sind Kohlenwasserstoffe, in denen 1 od. mehre Wasserstoffatome durch Hydroxylgruppen vertreten sind, oder Oxydhydrate von Kohlenwasserstoffen. Trennt man von der Formel eines Alkohols alle Hydroxylgruppen ab, so erhält man das Alkoholradical; dieses ist ein- oder mehratomig und danach unterscheidet man ein-, zwei- dreiatomige A. etc.

Die einatomigen A. enthalten also nur eine Hydroxylgruppe, je nach der Stellung derselben entstehen aber primäre, secundäre u. tertiäre A. In den ersteren ist das Hydroxyl verbunden mit einem Kohlenstoffatom, welches nur mit einer Verbindungseinheit mit einem andern Kohlenstoffatom zusammenhängt u. mithin noch mit 2 Atomen Wasserstoff verbunden ist:

Primärer Butylalkohol $CH(CH_3)_2.CH_2OH$

In den secundären A.n ist das Hydroxyl mit einem Kohlenstoffatom verbunden, welches mit 2 andern Kohlenstoffatomen zusammenhängt u. daher nur noch mit 1 At. Wasserstoff verbunden ist:

Secundärer Butylalkohol, $\left.\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\right\}$ CH.OH

In den tertiären A.n endlich ist das Hydroxyl mit einem Kohlenstoffatom verbunden, welches mit 3 andern Kohlenstoffatomen zusammenhängt:

Tertiärer Butylalkohol, $\left.\begin{matrix}CH_3\\CH_3\\CH_3\end{matrix}\right\}$ C.OH

Die primären A. verlieren bei der Oxydation 2H u. bilden einen Aldehyd, aus welchem durch Aufnahme von O eine einatomige einbasische Säure entsteht. Mit den Metallen der Alkalien entwickeln sie Wasserstoff u. bilden ein Alkoholat, auch bilden sie meist mit Chlorcalcium u. Aetzbaryt krystallinische Verbindungen. Sie entstehen aus Kohlenwasserstoffen, welche ebensoviel Kohlen- u. Wasserstoffatome enthalten, durch Behandlung des ersten Chlorsubstitutionsproductes derselben mit essigsaurem Salz u. Zersetzung des so entstandenen Essigäthers durch Kali, ferner meist aus Kohlenwasserstoffen mit einem Mindergehalt von H_2O durch Verbindung derselben mit Schwefelsäure u. Zersetzung der gebildeten Aetherschwefelsäure mit Wasser. Die Säuren, welche zu diesen Alkoholen gehören, liefern bei Destillation ihres Alkalisalzes mit ameisensaurem Kalium den Aldehyd u. aus diesem erzeugt Wasserstoff im Entstehungsmoment den Alkohol. Man stellt aus einem Alkohol das um CH_2 reichere Glied derselben Reihe dar, wenn man das Kaliumsalz der Sulfosäure desselben mit Cyankalium destillirt, das erhaltene Nitril durch Wasserstoffaddition in die Aminbase verwandelt u. das salpetrigsaure Salz derselben mit verdünnter Säure zersetzt. Zu dieser Klasse gehören die A. der Fettsäurereihe, von denen die meisten bei der Gährung des Zuckers entstehen u. einige mit Säure verbunden, in den natürlichen Fetten vorkommen, ferner der Allylalkohol, die aromatischen A. Benzyl-, Tolyl-, Cuminalkohol u. als Repräsentant einer 4. Gruppe der Zimmtalkohol. Die secundären A. (Isoalkohole) verhalten sich gegen Alkalimetalle wie die primären A.; durch Oxydation verlieren sie ebenfalls 2H, bilden aber nicht Aldehyd, sondern ein Aceton, welches bei weiterer Oxydation Säuren von niederem Kohlenstoffgehalt liefert u. durch Wasserstoff im Entstehungsmoment wieder in den secundären Alkohol übergeht. Man erhält die secundären A. aus ihren Acetonen, auch entstehen sie häufig bei Behandlung der Kohlenwasserstoffe mit einem Mindergehalt von H_2O mit Schwefelsäure. Bisweilen bilden sich hierbei auch tertiäre A., welche, wie die primären u. secundären A. Aether, u. Alkoholate liefern, bei der Oxydation aber sofort in kohlenstoffärmere Säuren zerfallen. Man erhält sie allgemein bei Behandlung der Chlorüre der fetten Säuren mit Zinkmethyl od. Zinkäthyl u. Zersetzung des Productes mit Wasser. Ueber die hier sich anschliessenden Phenole s. d.

Die zweiatomigen A. od. Glykole enthalten 2 Hydroxylgruppen u. je nach der Stellung derselben kann man ebenfalls primäre, secundäre u. tertiäre A. unterscheiden. Die primären Glykole geben bei der Oxydation durch Austausch von 2H gegen O eine zweiatomige einbasische Säure u. durch Wiederholung der Reaction eine zweibasische Säure. So entsteht aus Aethylenalkohol die Glykolsäure u. Oxalsäure:

CH_2OH	CH_2OH	CO OH
CH_2OH	CO OH	CO OH
Aethylenalkohol	Glykolsäure	Oxalsäure.

Von dreiatomigen A.n kennt man nur das Glycerin genau, ein vieratomiger Alkohol ist der Erythrit, fünf- u. sechsatomige sind die Kohlenhydrate.

Alkoholometrie, die Ermittelung des Alkoholgehalts weingeistiger Flüssigkeiten. Handelt es sich um ein alkoholisches Destillat, also um eine im Wesentlichen reine Mischung von Alkohol u. Wasser, so bestimmt man den Alkoholgehalt mittelst des Aräometers, also aus dem spec. G. Da nun aber bei der Vermischung von Alkohol mit Wasser eine Verdichtung, Volumverminderung, u. bei der Mischung von sehr schwachem Weingeist mit Wasser eine Vergrösserung des Volumens eintritt, so lässt sich das spec. G. solcher Mischungen nicht nach den Regeln der Mischungsrechnung aus dem spec. G. des Alkohols u. des Wassers berechnen; da ferner das Gesetz, nach welchem die Contraction erfolgt, nicht bekannt ist, so musste das spec. G. des Weingeistes von verschiedenem Alkoholgehalt durch directe Versuche bestimmt werden. Auf solchen von Gilpin ausgeführten u. von Tralles vervollständigten u. umgerechneten Versuchen beruht die A. in Deutschland, England, Russland etc. Die der französ. A. zu Grunde liegenden Gay-Lussacschen Untersuchungen stimmen mit den Gilpinschen gut überein.

Die Angaben über den Alkoholgehalt einer Flüssigkeit erfolgen nun in Gewichtsprocenten, d. h. man giebt an, wie viel Gewichtstheile Alhohol in 100 Gewichtstheilen der Flüssigkeit enthalten sind, od. in Volumprocenten, indem man angiebt, wie viel Masstheile Alkohol in 100 Masstheilen der Flüssigkeit sich befinden. Vermischt man 100 l. Alkohol mit 100 l. Wasser, so erhält man 192,75 l. Gemisch. Sind nun in diesen 192,75 l. Gemisch 100 l. Alkohol enthalten, od. daraus zu erhalten, so enthalten 100 l. Gemisch 51,8 l. Alkohol, d. h. so beträgt der Alkoholgehalt des Gemisches 51,8 Volumprocent. Die 100 l. Wasser wiegen 100 Kgr., die 100 l. Alkohol aber nur 79,45 Kgr. Das Gewicht des Gemisches beträgt also 179,45 Kgr. u. der Alkoholgehalt desselben berechnet sich zu 44,2 Gewichtsprocent. Diese letztere Angabe ist stets ganz unzweideutig, bei der Angabe nach Volumprocenten muss aber stets noch die Temperatur angegeben werden. In Deutschland ist diese Normaltemperatur 60° F. = 12⅘° R. u. die Angabe in Volum-

procenten bedeutet also genau: aus einer Menge dieses Weingeistes, die bei 60° F. 100 l. füllt, können n l. Alkohol von 60° F. gewonnen werden. Man kann aber diesen Weingeist nicht durch Vermischen von n l. Alkohol von 60° F. mit 100 — n l. Wasser von 60° F. darstellen (wegen der Contraction), während die Angabe in Gewichtsprocenten selbstverständlich auch zur Bereitung eines solchen Gemisches benutzt werden kann.

Volumprocente u. Mischungsverhältnisse alkoholischer Flüssigkeiten nach Brix.

Normaltemperatur $12^4/_9$° R.

Wasser bei $12^4/_9$° = 1,000.

Spec G. des Weingeistes	100 l. Weingeist enthalten: Alk. l.	Wasser l.	Zusammenziehung.	Spec. G. des Weingeistes	100 l. Weingeist enthalten: Alk. l.	Wasser l.	Zusammenziehung.
1,0000	0	100,000	0,000	0,9323	51	52,705	3,705
0,9985	1	99,055	0,055	0,9303	52	51,711	3,711
0,9970	2	98,111	0,111	0,9283	53	50,716	3,716
0,9956	3	97,176	0,176	0,9263	54	49,722	3,722
0,9942	4	96,242	0,242	0,9242	55	48,717	3,717
0,9928	5	95,307	0,307	0,9221	56	47,712	3,712
0,9915	6	94,382	0,382	0,9200	57	46,708	3,708
0,9902	7	93,458	0,458	0,9178	58	45,693	3,693
0,9890	8	92,543	0,543	0,9156	59	44,678	3,678
0,9878	9	91,629	0,629	0,9134	60	43,664	3,664
0,9866	10	90,714	0,714	0,9112	61	42,649	3,649
0,9854	11	89,799	0,799	0,9090	62	41,635	3,635
0,9843	12	88,895	0,895	0,9067	63	40,610	3,610
0,9832	13	87,990	0,990	0,9044	64	39,586	3,586
0,9821	14	87,086	1,086	0,9021	65	38,561	3,561
0,9811	15	86,191	1,191	0,8997	66	37,526	3,526
0,9800	16	85,286	1,286	0,8973	67	36,492	3,492
0,9790	17	84,392	1,392	0,8949	68	35,457	3,457
0,9780	18	83,497	1,497	0,8925	69	34,423	3,423
0,9770	19	82,603	1,603	0,8900	70	33,378	3,378
0,9760	20	81,708	1,708	0,8875	71	32,333	3,333
0,9750	21	80,813	1,813	0,8850	72	31,289	3,289
0,9740	22	79,919	1,919	0,8825	73	30,244	3,244
0,9729	23	79,014	2,014	0,8799	74	29,190	3,190
0,9719	24	78,119	2,119	0,8773	75	28,135	3,135
0,9709	25	77,225	2,225	0,8747	76	27,080	3,080
0,9698	26	76,320	2,320	0,8720	77	26,016	3,016
0,9688	27	75,426	2,426	0,8693	78	24,951	2,951
0,9677	28	74,521	2,521	0,8665	79	23,877	2,877
0,9666	29	73,617	2,617	0,8639	80	22,822	2,822
0,9655	30	72,712	2,712	0,8611	81	21,747	2,747
0,9643	31	71,797	2,791	0,8583	82	20,673	2,673
0,9631	32	70,883	2,883	0,8555	83	19,598	2,598
0,9618	33	69,958	2,958	0,8526	84	18,514	2,514
0,9605	34	69,034	3,034	0,8496	85	17,419	2,419
0,9592	35	68,109	3,109	0,8466	86	16,324	2,324
0,9579	36	67,184	3,184	0,8436	87	15,230	2,230
0,9565	37	66,250	3,250	0,8405	88	14,125	2,125
0,9550	38	65,305	3,305	0,8373	89	13,011	2,011
0,9535	39	64,361	3,361	0,8339	90	11,876	1,876
0,9519	40	63,406	3,406	0,8306	91	10,751	1,751
0,9503	41	62,451	3,451	0,8272	92	9,617	1,617
0,9487	42	61,497	3,497	0,8237	93	8,472	1,472
0,9470	43	60,532	3,532	0,8201	94	7,318	1,318
0,9452	44	59,558	3,558	0,8164	95	6,153	1,153
0,9435	45	58,593	3,593	0,8125	96	4,968	0,968
0,9417	46	57,618	3,618	0,8084	97	3,764	0,764
0,9399	47	56,644	3,744	0,8041	98	2,539	0,539
0,9381	48	55,669	3,669	0,7995	99	1,285	0,285
0,9362	49	54,685	3,685	0,7946	100	0,000	0,000
0,9343	50	53,700	3,700				

Die Benutzung der obigen Tabelle, welche die den gefundenen specifischen Gewichten entsprechenden Volumprocente alkoholischer Flüssigkeiten angiebt, ist ohne Weiteres deutlich. Man kann mit Hülfe derselben auch leicht beliebige Mischungen von bestimmter Stärke herstellen. Zu 1 l. Alkohol von 85 Volumprocent gehören demnach 850 CC. absoluter Alkohol u. 150+24,19 CC. Wasser, beide bei der Normaltemperatur gemessen. Vortheilhaft ersetzt man aber die schwierige Messung bei genau bestimmter Temperatur durch Wägung. Man hat dann abzuwägen 850.0,7946 = 675,41 g. Alkohol u. 174,19 g. Wasser, welche zusammen 1 l. od. 849,6 g. Alkohol von 85 Volumprocenten liefern. Durch Multiplication der Volumprocente mit dem spec. G. des absoluten Alkohols (0,7946) u. Division des Products durch das spec. G. der Mischung erhält man die Gewichtsprocente

$$\frac{85.0{,}7946}{0.8496} = 79{,}5.$$

Die dritte Tabelle macht auch diese Berechnung unnöthig, sie giebt die den Volumprocenten entsprechenden Gewichtsprocente nach Berechnungen von Tralles u. wenn sie sich auch nicht auf dieselbe Einheit des spec. G. des Wasser bezieht, so ist sie doch für den praktischen Gebrauch vollkommen ausreichend.

Die Kenntniss des spec. G. einer Alkoholmischung hat an sich für die Praxis keinen Werth u. man benutzt deshalb Aräometer, an deren Scala statt des spec. G. der denselben entsprechende Procentgehalt notirt ist, so dass man diesen beim Gebrauch sofort ablesen kann. Solche Aräometer heissen Alkoholometer. Das bei uns gebräuchlichste Instrument ist das Volumprocent-Alkoholometer von Tralles u. seine Angaben gelten für die Temperatur von 12,5° R. Es ist aber umständlich u. häufig sehr schwer, die Probe auf diese Temperatur zu bringen, man nimmt deshalb die Prüfung bei der grade herrschenden Temperatur vor u. corrigirt die Angaben des Alkoholometers. Hierzu dienende Tabellen hat Brix entworfen u. ihre Einrichtung ist leicht verständlich. Man sucht in der oberen Reihe die Temperatur auf, bei welcher man beobachtet hat, u. geht in der betreffenden Columne herab bis zu der Reihe, vor welcher links die beobachtete Alkoholometerangabe steht. Die Zahl, auf welche man hierbei stösst, zeigt den Alkoholgehalt des untersuchten Spiritus bei der Normaltemperatur an. Hat man z. B. die Stärke eines Spiritus bei 8° R. zu 83% Tralles gefunden, so ergiebt die Tabelle den Alkoholgehalt dieses Spiritus bei der Normaltemperatur, zu 84,5% Tralles. Man erfährt also durch die Tabelle den Gehalt, welchen das Alkoholometer unmittelbar anzeigen würde, wenn man den Spiritus auf die Normaltemperatur brächte. Sie lässt aber die dabei stattfindende Volumveränderung des Spiritus unberücksichtigt u. giebt deshalb ein nicht ganz genaues Resultat. Das folgende Beispiel mag zeigen, wie man den wahren Alkoholgehalt berechnen kann. Angenommen, man habe

Tabelle, welche die Stärke von Branntwein u. Spiritus für die Normaltemperatur zeigt, nach den Angaben des Alkoholometers bei andern Temperaturen.

	−10°	−8°	−6°	−4°	−2°	0	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°
21				27,7	26,8	26,1	25,2	24,3	23,5	22,8	21,9	21,2	20,4	19,6	18,8	18,1	17,3	16,5	15,7	14,9
23				30,5	29,6	28,8	27,7	26,7	25,8	25,0	24,0	23,2	22,4	21,6	20,7	19,8	19,0	18,2	17,4	16,5
25				33,0	32,0	31,2	30,1	29,0	28,1	27,1	26,1	25,2	24,4	23,5	22,5	21,6	20,8	19,9	19,1	18,2
27				35,4	34,3	33,4	32,3	31,2	30,3	29,3	28,2	27,2	26,3	25,4	24,4	23,5	22,6	21,7	20,8	19,8
29				37,5	36,5	35,5	34,4	33,3	32,3	31,3	30,3	29,2	28,3	27,3	26,3	25,3	24,3	23,5	22,5	21,6
31	42,8	41,8	40,8	39,7	38,6	37,5	36,4	35,4	34,3	33,3	32,3	31,2	30,2	29,3	28,3	27,2	26,2	25,3	24,3	23,4
33	44,6	43,6	42,6	41,6	40,6	39,5	38,4	37,4	36,3	35,3	34,3	33,2	32,2	31,2	30,2	29,2	28,2	27,2	26,1	25,2
35	46,3	45,4	44,4	43,4	42,5	41,4	40,4	39,3	38,2	37,3	36,3	35,2	34,2	33,2	32,2	31,2	30,1	29,1	28,1	27,2
37	48,1	47,2	46,2	45,3	44,3	43,3	42,3	41,3	40,2	39,2	38,2	37,2	36,2	35,1	34,2	33,2	32,2	31,1	30,1	29,1
39	49,9	49,0	48,1	47,1	46,2	45,1	44,1	43,2	42,1	41,2	40,1	39,2	38,2	37,2	36,2	35,2	34,2	33,1	32,1	31,1
41	51,7	50,8	49,9	49,0	48,1	47,0	46,0	45,1	44,1	43,1	42,2	41,2	40,2	39,2	38,2	37,2	36,2	35,2	34,2	33,2
43	53,5	52,6	51,7	50,8	49,9	48,9	48,0	47,0	46,1	45,1	44,2	43,2	42,2	41,3	40,3	39,3	38,3	37,3	36,2	35,3
45	55,2	54,4	53,5	52,7	51,8	50,8	50,0	49,0	48,0	47,1	46,2	45,2	44,2	43,3	42,3	41,3	40,4	39,3	38,3	37,3
47	57,0	56,2	55,4	54,5	53,7	52,7	51,9	50,9	50,0	49,1	48,1	47,2	46,2	45,3	44,3	43,4	42,4	41,4	40,4	39,4
49	58,8	58,0	57,2	56,4	55,5	54,6	53,8	52,9	52,0	51,1	50,1	49,2	48,3	47,3	46,4	45,4	44,5	43,5	42,5	41,5
51	60,6	59,8	59,0	58,2	57,4	56,5	55,7	54,8	53,9	53,0	52,1	51,2	50,3	49,4	48,5	47,5	46,5	45,5	44,6	43,6
53	62,5	61,7	60,9	60,1	59,3	58,5	57,6	56,7	55,9	55,0	54,1	53,2	52,3	51,4	50,5	49,6	48,6	47,6	46,7	45,7
55	64,3	63,6	62,8	62,0	61,2	60,4	59,5	58,7	57,8	57,0	56,1	55,2	54,4	53,5	52,6	51,6	50,7	49,7	48,8	47,8
57	66,2	65,4	64,7	63,9	63,1	62,3	61,5	60,6	59,8	58,9	58,1	57,2	56,4	55,5	54,6	53,7	52,7	51,8	50,8	49,9
59	68,1	67,3	66,5	65,8	65,0	64,3	63,5	62,6	61,8	60,9	60,1	59,2	58,4	57,5	56,6	55,7	54,8	53,8	52,9	52,0
61	69,9	69,2	68,4	67,7	66,9	66,2	65,4	64,6	63,7	62,9	62,1	61,2	60,4	59,5	58,6	57,7	56,8	55,9	54,9	54,0
63	71,8	71,1	70,3	69,6	68,9	68,1	67,3	66,5	65,7	64,9	64,1	63,2	62,4	61,5	60,6	59,7	58,9	57,9	57,0	56,1
65	73,7	73,0	72,2	71,5	70,8	70,0	69,3	68,5	67,7	66,9	66,1	65,2	64,4	63,5	62,7	61,8	60,9	59,9	59,1	58,2
67	75,5	74,8	74,1	73,4	72,7	72,0	71,2	70,4	69,6	68,8	68,0	67,2	66,4	65,6	64,7	63,9	63,0	62,0	61,1	60,3
69	77,4	76,7	76,0	75,3	74,6	73,9	73,1	72,4	71,6	70,8	70,0	69,2	68,4	67,6	66,8	66,0	65,1	64,1	63,3	62,4
71	79,3	78,6	77,9	77,2	76,5	75,8	75,1	74,3	73,5	72,7	72,0	71,2	70,4	69,7	68,8	68,0	67,1	66,2	65,4	64,5
73	81,1	80,5	79,8	79,1	78,4	77,8	77,0	76,3	75,5	74,7	73,9	73,2	72,4	71,7	70,8	70,0	69,2	68,3	67,4	66,6
75	82,9	82,3	81,6	81,0	80,3	79,7	79,0	78,3	77,5	76,7	75,9	75,2	74,4	73,7	72,8	72,1	71,2	70,3	69,5	68,7
77	84,8	84,1	83,5	82,9	82,2	81,6	80,9	80,2	79,4	78,6	77,9	77,2	76,4	75,7	74,8	74,1	73,3	72,4	71,6	70,7
79	86,6	86,0	85,4	84,7	84,1	83,5	82,8	82,1	81,4	80,6	79,9	79,2	78,4	77,7	76,9	76,1	75,3	74,5	73,7	72,9
81	88,4	87,8	87,2	86,6	85,9	85,4	84,7	84,1	83,3	82,5	81,8	81,2	80,4	79,7	78,9	78,2	77,4	76,6	75,8	75,0
83	90,2	89,6	89,1	88,5	87,8	87,2	86,6	86,0	85,3	84,5	83,8	83,1	82,5	81,7	81,0	80,3	79,5	78,7	77,9	77,1
85	91,8	91,3	90,8	90,3	89,7	89,1	88,5	87,9	87,2	86,5	85,8	85,1	84,5	83,8	83,0	82,3	81,6	80,8	80,0	79,2
87	93,5	93,0	92,5	92,1	91,5	91,0	90,4	89,8	89,1	88,4	87,8	87,1	86,5	85,8	85,1	84,4	83,7	82,9	82,2	81,4
89	95,2	94,7	94,2	93,8	93,3	92,8	92,2	91,6	91,0	90,4	89,8	89,1	88,5	87,9	87,2	86,5	85,8	85,0	84,3	83,6
91	96,8	96,4	95,9	95,5	95,1	94,6	94,1	93,5	92,9	92,3	91,7	91,1	90,5	89,9	89,3	88,6	88,0	87,2	86,5	85,8
93	98,5	98,0	97,6	97,2	96,8	96,4	95,9	95,4	94,8	94,3	93,7	93,1	92,5	91,9	91,3	90,7	90,1	89,3	88,7	88,0
95		99,7	99,3	98,9	98,5	98,1	97,6	97,2	96,7	96,2	95,7	95,1	94,5	93,9	93,4	92,8	92,2	91,5	90,9	90,3
97						99,8	99,4	99,0	98,5	98,1	97,6	97,1	96,6	96,0	95,4	94,9	94,4	93,8	93,2	92,6
99										99,9	99,5	99,1	98,7	98,2	97,7	97,2	96,7	96,1	95,6	94,9
100													99,7	99,3	98,8	98,3	97,8	97,3	96,8	96,0

ein Fass Spiritus von 100 l. u. bei 2° R. habe das Alkoholometer 75% angegeben. Die Stärke dieses Spiritus beträgt dann bei der Normaltemperatur nach der Brixschen Tabelle 79,0%, d. h. es enthalten 100 l. dieses Spiritus bei 12,5° R. 79,0 l. Alkohol. Die 100 l. Spiritus von 2° R. würden sich aber, wenn man sie auf die Normaltemperatur erwärmte, ausdehnen u. man muss berechnen, welchen Raum sie dann einnehmen. Die Volumina stehen im umgekehrten Verhältniss der spec. Gewichte u. da nun das spec. G. des Spiritus von 75% nach der ersten Tabelle 0,8773, das des Spiritus von 79% 0,8665 ist, so werden aus den 100 l. beim Erwärmen auf 12,5° 101,25 l. (8665:8773 = 100:101,25). Da nun, wie oben angegeben, von dem untersuchten Spiritus 100 l. bei 12,5° 79,0 l. Alkohol enthalten, so enthalten 101,25 l. 79,9 l., der wahre Alkoholgehalt beträgt 79,9° Volumprocent. Brix hat auch für diese Ermittelungen Tabellen entworfen, wir theilen sie aber nicht mit, weil der gewöhnliche Handelsverkehr von solcher Reduction absieht u. die Berechnung, wo sie erforderlich ist, ohne grosse Mühe ausgeführt werden kann. Neben dem Alkoholometer von Tralles ist bei uns häufig noch das Richtersche in Gebrauch, seine Gewichtsprocentscala ist aber unrichtig. In Frankreich u. Oesterreich ist die Normaltemperatur 12° R., die hierauf bezüglichen Volumprocente werden durch den Zusatz Gay-Lussac bezeichnet; sie weichen von den Angaben nach Tralles so wenig ab, dass beide im Handel als gleichbedeutend genommen werden können. Auch die Aräometer von Baumé, Cartier u. Beck sind vielfach in Gebrauch. Eine Vergleichung dieser verschiedenen Angaben ermöglicht folgende Tabelle.

Tabelle zum Vergleich des specifischen Gewichts, der Volumprocente, Gewichtsprocente und der Angaben verschiedener Aräometer.

Volumprocente nach Tralles.	Gewichtsprocente.	Sogenannte Gewichtsprocente nach Richter.	Aräometer von			Specifisches Gewicht nach		Volumprocente nach Tralles.	Gewichtsprocente.	Sogenannte Gewichtsprocente nach Richter.	Aräometer von			Specifisches Gewicht nach	
			Beck Grade.	Baumé Grade.	Cartier Grade.	Brix.	Gay-Lussac.				Beck Grade.	Baumé Grade.	Cartier Grade.	Brix.	Gay-Lussac.
0	0	0	0,0	10	11	1,0000	1,0000	51	43,47	—	12,3	—	—	0,9323	—
1	0,80	—	—	—	—	0,9985	—	52	44,42	—	12,7	—	—	0,9303	—
2	1,60	—	—	—	—	0,9970	—	53	45,36	—	13,1	21	—	0,9283	—
3	2,40	—	—	—	—	0,9956	—	54	46,32	—	13,5	—	21	0,9262	—
4	3,20	—	1,0	—	—	0,9942	—	55	47,29	41,00	13,9	—	—	0,9242	0,9248
5	4,00	4,00	1,2	11	12	0,9928	—	56	48,26	—	14,3	22	—	0,9221	—
6	4,81	—	1,4	—	—	0,9915	—	57	49,23	—	14,8	—	22	0,9200	—
7	5,62	—	1,6	—	—	0,9902	—	58	50,21	—	15,2	23	—	0,9178	—
8	6,43	—	1,9	—	—	0,9890	—	59	51,20	—	15,6	—	—	0,9156	—
9	7,24	—	2,1	—	—	0,9878	—	60	52,20	45,95	16,1	—	23	0,9134	1,9141
10	8,05	7,50	2,3	12	—	0,9866	—	61	53,20	—	16,5	24	—	0,9112	—
11	8,87	—	2,5	—	—	0,9854	—	62	54,21	—	17,0	—	—	0,9090	—
12	9,69	—	2,7	—	13	0,9844	—	63	55,21	—	17,5	25	24	0,9067	—
13	10,51	—	2,9	—	—	0,9832	—	64	56,22	—	18,0	—	—	0,9044	—
14	11,33	—	3,1	—	—	0,9821	—	65	57,24	51,40	18,4	—	25	0,9021	0,9027
15	12,15	10,58	3,3	—	—	0,9811	—	66	59,27	—	18,9	26	—	0,8997	—
16	12,98	—	3,5	13	—	0,9800	—	67	59,32	—	19,4	—	—	0,8973	—
17	13,80	—	3,6	—	—	9,9790	—	68	60,38	—	20,0	27	26	0,8949	—
18	14,63	—	3,8	—	—	0,9780	—	69	61,42	—	20,5	—	—	0,8925	—
19	15,46	—	4,0	—	14	0,9770	—	70	62,50	57,12	21,0	28	27	0,8900	0,8907
20	16,28	13,55	4,2	—	—	0,9760	—	71	63,58	—	21,5	—	—	0,8875	—
21	17,11	—	4,4	—	—	0,9750	—	72	64,66	—	22,1	—	—	0,8850	—
22	17,95	—	4,6	—	—	0,9740	—	73	65,74	—	22,6	29	28	0,8824	—
23	18,78	—	4,8	14	—	0,9729	—	74	66,83	—	23,2	—	—	0,8799	—
24	19,62	—	4,9	—	—	0,9719	—	75	67,93	62,97	23,8	30	29	0,8773	0,8799
25	20,46	16,60	5,1	—	—	0,9709	—	76	69,05	—	24,4	—	—	0,8747	—
26	21,30	—	5,3	—	15	0,9698	—	77	70,18	—	25,0	31	30	0,8720	—
27	22,14	—	5,5	—	—	0,9688	—	78	71,31	—	25,6	—	—	0,8693	—
28	22,99	—	5,7	—	—	0,9677	—	79	72,45	—	26,2	32	—	0,8664	—
29	23,84	—	5,9	15	—	0,9666	—	80	73,59	69,20	26,8	32	31	0,8639	0,8645
30	24,69	19,78	6,1	—	—	0,9655	0,9656	81	74,74	—	27,4	33	—	0,8611	—
31	25,55	—	6,4	—	—	0,9643	—	82	75,91	—	28,0	34	32	0,8583	—
32	26,41	—	6,6	—	—	0,9631	—	83	77,09	—	28,7	—	—	0,8555	—
33	27,27	—	6,8	—	16	0,9618	—	84	78,29	—	29,4	35	33	0,8526	—
34	28,13	—	7,0	16	—	0,9605	—	85	79,50	75,35	30,1	—	—	0,8496	0,8502
35	28,99	23,50	7,2	—	—	0,9592	0,9595	86	80,71	—	30,8	36	34	0,8466	—
36	29,68	—	7,5	—	—	0,9579	—	87	81,94	—	31,5	37	35	0,8436	—
37	30,74	—	7,7	16	16	0,9565	0,9595	88	83,19	—	32,2	—	—	0,8405	—
38	31,62	—	8,0	—	17	0,9550	—	89	84,46	—	33,0	38	36	0,8373	—
39	32,50	—	8,3	17	—	0,9535	—	90	85,75	81,86	33,8	—	—	0,8340	0,8346
40	33,39	27,95	8,6	—	—	0,9519	0,9523	91	87,09	—	34,7	39	37	0,8306	—
41	34,82	—	8,0	—	—	0,9503	—	92	88,37	—	35,5	40	38	0,8272	—
42	35,18	—	9,2	—	18	0,9487	—	93	89,71	—	36,4	41	—	0,8237	—
43	36,08	—	9,5	18	—	0,9470	—	94	91,07	—	37,3	—	39	0,8201	—
44	36,99	—	9,8	—	—	0,9452	—	95	92,46	89,34	38,2	42	40	0,8164	0,8168
45	37,90	28,30	10,2	—	—	0,9435	0,9440	96	93,89	—	39,2	43	—	0,8125	—
46	38,82	—	10,5	19	19	0,9417	—	97	95,34	—	40,3	44	41	9,8084	—
47	39,74	—	10,9	—	—	0,9399	—	98	96,84	—	41,5	45	42	0,8041	—
48	40,66	—	11,2	—	—	0,9381	—	99	98,39	—	42,7	46	43	0,7995	—
49	41,59	—	11,6	—	—	0,9362	—	100	100,00	100,00	43,9	47	—	0,7946	0,7947
50	42,52	36,46	11,9	20	20	0,9343	0,9348								

In England bezeichnet man den Weingeist nicht nach seinem Gehalt an absolutem Alkohol, sondern man bezieht ihn auf einen Probespiritus (proof spirit) u. giebt an, wie viel Mass des letzteren man durch Zusatz von Wasser aus 100 Mass des Weingeistes machen kann, od. wieviel Mass Probespiritus erforderlich sind, um durch Wasserzusatz 100 Mass des Weingeistes hervorzubringen. Der Probespiritus hat 49,3 Gewichtsprocente od. 57,09% Tralles, seine Stärke wird mit 0° bezeichnet, stärkerer Weingeist heisst overproof, schwächerer underproof. Die Angabe 20° overproof bedeutet, dass zu 100 Gallonen dieses Spiritus noch 20 Gall. Wasser gesetzt werden können,

um ihn auf die Stärke des Probespiritus zu bringen. Spiritus von 20° underproof ist dagegen ein solcher, von welchem 100 Gall. aus 100—20=80 Gall. Probespiritus hergestellt werden können.

Flüssigkeiten, welche ausser Alk. u. Wasser noch andre Stoffe in solcher Menge enthalten, dass dadurch das spec. G. verändert wird (Wein, Bier etc.), können nicht mittelst des Alkoholometers untersucht werden. Man unterwirft sie einer Destillation u. prüft das Destillat, welches sämmtlichen Alkohol enthält, mit dem Alkoholometer. Man kann auch das spec. G. eines Weines, Bieres etc. bestimmen, den Alkohol durch Kochen entfernen, den Rückstand durch Zusatz von Wasser genau auf sein ursprüngliches Volumen bringen u. dann abermals das spec. G. bestimmen. Aus der Differenz lässt sich ein Schluss auf den Alkoholgehalt ziehen. Da durch den Alkohol der Siedepunkt herabgedrückt wird, so hat man aus der Höhe des letzteren den Alkoholgehalt der Flüssigkeit zu berechnen gesucht. Die folgende Tabelle ergiebt die Resultate

Alkoholgehalt der siedenden Flüssigkeit.	Alkoholgehalt der entweichenden Dämpfe	Siedetemperatur.	Alkoholgehalt der siedenden Flüssigkeit	Alkoholgehalt der entweichenden Dämpfe.	Siedetemperatur.
90%	92%	63° R.	15%	66%	72° R.
80	90,5	63,5	12	61	73
70	89	64	10	55	74
60	87	65	7	50	75
50	85	66	5	42	76
40	82	67	3	36	77
30	78	68	2	28	78
20	71	70	1	13	79
18	68	71	0	0	80

Man sieht aus dieser Tabelle, dass die Methode jedenfalls nur für Flüssigkeiten von geringem Alkoholgehalt anwendbar ist; ein mässiger Gehalt der Flüssigkeit an Zucker u. dergl. (bis 15%) soll den Siedepunkt nicht beeinflussen. Die Ebullioskope sind Thermometer mit einer empirischen Theilung, an welcher man sogleich den Alkoholgehalt beim Sieden der Flüssigkeit ablesen kann. Geisslers Vaporimeter ermittelt den Alkoholgehalt von Wein, Bier etc. aus der Spannkraft der bei 100° sich entwickelnden Dämpfe. Ein Fläschchen wird theils mit Quecksilber, theils mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt u. mit einer heberförmig umgebogenen Barometerröhre versehen. Wendet man dann den Boden des Gefässes nach oben, so tritt das Quecksilber in das Barometerrohr u. die Flüssigkeit ist abgesperrt. Wird das Gefäss dann in einem Behälter den Dämpfen kochenden Wassers ausgesetzt, so wird das Quecksilber um so höher steigen, je grösser die Tension der Dämpfe in dem Gefäss ist, u. diese letztere ist natürlich abhängig vom Alkoholgehalt der Flüssigkeit. Eine Scala am Barometerrohr zeigt den Alkoholgehalt direct an; Zuckergehalt soll die Angaben des Instruments nicht beeinflussen, wohl aber Kochsalzgehalt, u. aus Bier muss die Kohlensäure vor dem Versuch durch gebrannten Kalk entfernt werden. Silbermann benutzt die durch den Alkoholgehalt veränderte Ausdehnbarkeit weingeistiger Flüssigkeiten zur Bestimmung ihres Gehalts; sein Dilatometer ist ein Thermometerrohr, in welches man eine Probe der Flüssigkeit saugt, um unter Beachtung gewisser Vorsichtsmassregeln zu prüfen, wie stark sich dieselbe beim Erwärmen von 25° auf 50° ausdehnt. Zucker u. Salze sollen die Benutzung des Instruments nicht hindern, Gase aber werden aus der Probe durch eine einfache Vorrichtung ausgepumpt. Vergl. Kupffer, Handbuch der A., Berlin 1865. Brix, der Alkoholometer u. dessen Anwendung, Berlin, 3. Aufl. 1864 (amtlich).

Alkoholradikale, aus Kohlenstoff u. Wasserstoff bestehende Atomgruppen, deren Verbindungen mit einer oder mehren Hydroxylgruppen die ein- od. mehratomigen Alkohole bilden. Die den einatomigen Alkoholen entsprechenden einwerthigen A. sind im freien Zustande nicht bekannt; bei dem Versuch, sie zu isoliren, entstehen Kohlenwasserstoffe, welche das doppelte Molekulargewicht besitzen. Jodäthyl C_2H_5J giebt mit Zink nicht Aethyl C_2H_5, sondern Diäthyl C_4H_{10}. Die Radikale der zweiatomigen Alkohole erhält man, wenn man die einwerthigen Alkohole von gleichem Kohlenstoffgehalt mit Wasser entziehenden Mitteln behandelt. Aus Aethylalkohol C_2H_6O entsteht so das Aethylen C_2H_4, das Radikal des Aethylenalkohols $C_2H_6O_2$. Das Radikal des dreiatomigen Glycerin $C_3H_5(OH)_3$ ist gleichzeitig das Radikal des einatomigen Allylalkohols C_3H_5OH u. im freien Zustande nicht bekannt.

Alkosol, Lösung von Kieselsäure in Alkohol, welche durch Dialyse concentrirt, leicht gelatinisirt u. dann (Alkogel) heisst.

Alkyle, s. v. a. Alkoholradikale, bes. einwerthige. zweiwerthige heissen Alkylene.

Allait s. v. a. Diopsid.

Allanit s. v. a. Cerin.

Allantoin, Allantoissäure, $C_4H_6N_4O_3$, findet sich in der Allantoisflüssigkeit der Kühe, im Kälberharn u. bei Respirationsstörungen u. Fettnahrung im Hundeharn. Zur Darstellung verdampft man den Harn säugender Kälber zur Syrupsconsistenz u. reinigt das sich abscheidende A. durch Umkrystallisiren u. Kohle. A. entsteht auch bei Oxydation der Harnsäure mit Bleisuperoxyd, Braunstein, Ozon etc. Es bildet farblose, glänzende, luftbeständige, geschmack- u. geruchlose Krystalle, löst sich schwer in kaltem, leichter in heissem W. u. in Alk., nicht in Ae., reagirt nicht auf Lackmus, spaltet sich beim Erwärmen mit Salzsäure in Harnstoff u Allantursäure: $C_4H_6N_4O_3 + H_2O = CH_4N_2O + C_3H_4N_2O_3$. Aus der frischen Lösung des A. in Alkalien krystallisirt es unverändert u. wird durch Säuren gefällt, bei längerer Einwirkung entsteht Hydantoinsäure, Glycolursäure, $C_3H_6NO_3$ u. beim Kochen Oxalsäure u. Ammoniak: $C_4H_6N_4O_3 + 5H_2O = 2(C_2H_2O_4) +$

$4NH_3$. Jodwasserstoffsäure bildet mit A. Harnstoff und Hydantoin $C_3H_4N_2O_2$, Natriumamalgam erzeugt Glycoluril $C_4H_6N_4O_2$ (durch Aufnahme von 2H u. Abspaltung von H_2O). Das A. löst viele schwere Metalloxyde u. bildet krystallisirbare Verbindungen, die aber kaum als Salze aufzufassen sind.

Allantois-Flüssigkeit, der Inhalt der Allantois, ist in der ersten Zeit des Fötallebens farblos, wird später gelb bis rothgelb, sie reagirt meist alkalisch, enthält bei der Kuh Allantoin, Albuminate, Harnstoff, viel gährungsfähigen Zucker u. die Salze des Harns, später verschwinden die Albuminate u. zuletzt auch der Zucker.

Allantoissäure s. v. a. Allantoin.

Allantursäure s. Allantoin.

Allemontit s. v. a. Antimonarsen.

Alliage s. v. a. Metalllegirung.

Allochroit, gemeiner Granat in körnigen bis dichten Aggregaten.

Allomorphit, Mineral, rhombisch, in derben u. schaligen Aggregaten, weiss, mit Glasglanz, durchscheinend, H.3; ist schwefelsaurer Baryt, findet sich bei Unterwirbach bei Rudolstadt.

Allophan, Mineral, amorph, traubig, nierenförmig, stalaktitische Ueberzüge bildend, meist durch Kupfer- od. Eisengehalt blau, grün, braun, roth gefärbt, durchsichtig, glasglänzend, H. 3; ist kieselsaure Thonerde $1Al_2O_3.1SiO_2$ u. $5H_2O$. Saalfeld, Gersbach in Baden, Firmi im Dep. des Aveyron, im blauen Stollen bei Zuckmantel, Woolwich etc.

Allophansäure $C_2H_4N_2O_3$ od. $H_2N.CO.NH.CO.OH$ ist im freien Zustande nicht bekannt. Allophansäure-Aethyläther $C_2H_3N_2O_3.C_2H_5$ entsteht neben Carbaminsäure-Aethyläther (Urethan) $CH_2NO_2.C_2H_5$ wenn man Cyansäuredampf in Alkohol leitet. Der letztere Aether entsteht bei Ueberschuss von Alkohol u. geht durch Aufnahme von Cyansäure in den Allophansäureäther über, welcher durch Digestion mit Alkohol wieder in Urethan verwandelt werden kann. Der Allophansäureäther entsteht auch beim Erhitzen von Harnstoff mit Oxalsäureäther u. der Amyläther beim Erhitzen von Harnstoff mit Amylalkohol. Der Aethyläther bildet farblose, geruch- und geschmacklose Krystalle, löst sich in W., Alk. od. Ae. in der Kälte nur wenig, leichter in der Wärme; beim Erhitzen sublimirt er zum Theil unzersetzt, bei 300° zerfällt er in Alkohol, Wasser, Cyansäure u. Cyanursäure, beim Behandeln mit Alkalien entstehen allophansaure Salze, Ammoniak erzeugt Biuret (das Amid der A), $C_2H_5N_3O_2$ od. $H_2N.CO.NH.CO.NH_2$. Beim Versuch, die A. aus den Salzen abzuscheiden, zerfällt sie in Kohlensäure u. Harnstoff, dieselbe Zersetzung erleidet die Lösung des Barytsalzes schon beim Erwärmen.

Allotropie s. Isomerie.

Alloxan, Mesoxalharnstoff $C_4H_4N_2O_5$ od. $C_4H_2N_2O_4+H_2O$ findet sich im Darmschleim bei Darmkatarrh, entsteht bei Oxydation der Harnsäure durch Salpetersäure u. Chlor, krystallisirt mit $3H_2O$ od. wasserfrei, schmeckt säuerlichsalzig, ist leicht lösl. in W. u. Alk. Die wässrige Lösung färbt die Haut purpurn u. ertheilt ihr einen unangenehmen Geruch, sie röthet Lackmus, doch bildet das A. mit Basen keine Salze. Es zersetzt sich sehr leicht u. liefert namentlich Alloxantin u. Parabansäure. Beim Erhitzen im Wasserstoffstrom auf 150° bildet sich blassröthliches Anhydrid $C_4H_2N_2O_4$, welches bei 260° ziegelroth wird u in wässriger Lösung wieder A. liefert. Durch Reduction entsteht aus A. erst Alloxantin, dann Dialursäure, durch Oxydation in saurer Lösung Parabansäure, in alkalischer oxalursaure oder oxalsaure Salze, Harnstoff u. Kohlensäure. Ammoniak bildet mit A. mykomelinsaures Ammoniak u. bei Gegenwart eines reducirenden Körpers Murexid Barytwasser od. verdünnte Alkalien verwandeln A. in Alloxansäure.

Alloxansäure $C_4H_4N_2O_5$ entsteht bei Behandlung von Alloxan $C_4H_2N_2O_4$ mit Alkalien (am besten Barytwasser) unter Aufnahme von Wasser, bildet farblose Krystalle, schmeckt scharf sauer, löst sich leicht in W. u. Alk., weniger in Ae., ist zweibasisch, zersetzt kohlensaure u. essigsaure Salze u. bildet saure, neutrale u. basische Salze, welche meist in Alk. unlösl. sind. In W. sind die Salze der Alkalien lösl., die der Erden u. schweren Metalle nicht od. schwer lösl. Beim Kochen der Salzlösungen entsteht unter Aufnahme von Wasser Mesoxalsäure u. Harnstoff $C_4H_4N_2O_5+H_2O=CH_4N_2O+C_3H_2O_5$. Dieselbe Zersetzung erleidet die A. durch überschüssige Alkalien, nur wird dabei die Mesoxalsäure zum Theil zerstört u. in Oxalsäure verwandelt; Salpetersäure liefert mit A. Parabansäure.

Alloxantin, Uroxin, $C_8H_{10}N_4O_{10}$ od. $C_8H_4N_4O_7+3H_2O$, entsteht bei der Oxydation von Harnsäure mit verdünnter Salpetersäure, bei Reduction von Alloxan mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink- u. Salzsäure), Zinnchlorür etc., bei der Oxydation der Dialursäure an der Luft u. durch directe Vereinigung von Alloxan, $C_4H_4N_2O_5$ mit Dialursäure $C_4H_4N_2O_4$. Das A. bildet kleine, farblose Krystalle, ist in kaltem W. schwer, in heissem leichter lösl., röthet Lackmus ohne Salze zu bilden, wird durch Salpetersäure in Alloxan, durch reducirende Körper in Dialursäure verwandelt. Mit Barytwasser giebt es einen tief violettblauen Niederschlag, der beim Erhitzen unter Bildung von alloxansaurem u. dialursaurem Salz verschwindet. A nimmt aus der Luft Ammoniak auf u. röthet sich, bei 100° liefert es mit Ammoniak Murexid $C_8H_8N_6O_6$. Die Lösung von A. giebt mit Ammoniak Uramil u. Alloxan, welches letztere sich in mykomelinsaures Ammoniak verwandelt.

Allyl, Acryl, Acrène, Propenyl C_3H_5, Radikal der Allylverbindungen, tritt in diesen einwerthig auf, während dasselbe Radikal als ein dreiwerthiges im Glycerin angenommen wird. Die Allylverbindungen verhalten sich analog den entsprechenden

Aethyl- u. Propylverbindungen, aber die zwei ungesättigten Affinitäten bedingen eigenthümliche Abweichungen; mit den Allylverbindungen sind die aus Propylen durch Addition von Chlor u. Abspalten von Chlorwasserstoff erhaltenen Verbindungen isomer. Das A. ist nicht isolirt dargestellt worden, bei der Behandlung von Allyljodür mit Natrium, od. bei trockner Destillation von Quecksilberallyljodür (s. Allyljodür) entsteht **Diallyl** C_6H_{10}, eine farblose, nach Aether u. Rettig riechende, bei 58° siedende Flüssigkeit von 0,684 spec. G. bei 14°, brennt mit leuchtender Flamme, ist vierwerthig u. bildet mit Chlor, Chlorwasserstoff etc. Additionsproducte, z. B. Diallyldijodhydrat, $C_6H_{10}2HJ$ u. Diallylmonojodhydrat $C_6H_{10}HJ$.

Allyläther $(C_3H_5)_2O$ entsteht bei Einwirkung von Kaliumallylalkoholat od. Quecksilberoxyd auf Allyljodür; farblose, rettigartig riechende Flüssigkeit, siedet bei 82° od. 85—87°, leichter als W., unlösl. in demselben, giebt mit Schwefelsäure eine gepaarte Säure, deren Barytsalz lösl. ist. Erhitzt man Natriumallylalkoholat mit Aethyljodür, so entsteht **Aethylallyläther** $C_2H_5O.C_3H_5$. Die zusammengesetzten A. werden aus Allyljodür u. dem entsprechenden Kalium- od. Silbersalz od. aus Allylalkohol u. den betreffenden Säuren erhalten. Sie besitzen dieselben Siedepunkte wie die entsprechenden Aether des normalen Propylalkohols.

Allylalkohol, **Acrylalkohol**, **Acryloxydhydrat** C_3H_6O od. $CH_2.CH.CH_2OH$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Oxalsäureallyläther od. von Zink u. Salzsäure auf Acroleïn od. bei Destillation von Glycerin mit Ameisensäure od. Oxalsäure. Hierbei entsteht zuerst Kohlensäure u. Ameisensäure, Glycerinäther $C_3H_7O_2.CO_2H$, welcher in CO_2, H_2O und C_3H_6O zerfällt. Darstellung: Man destillirt 4 Th. Glycerin mit 1 Th. kryst. Oxalsäure, wechselt bei 190—195° die Vorlage, destillirt bis 260°, rectificirt das Destillat, erwärmt es mit Kalihydrat, destillirt, entwässert mit Potasche, digerirt mit wenig Kalihydrat, destillirt im Oelbade u. entwässert mit Potasche. A. ist eine farblose. bes. nach einiger Zeit stechend riechende, brennend schmeckende Flüssigkeit, mischbar mit W. Alk. u. Ae., siedet bei 96°, spec. G. 0,8709, brennt mit leuchtender Flamme, bildet mit oxydirenden Substanzen Acroleïn u. Acrylsäure, verbindet sich mit Chlor direct zu **Allylalkoholchlorür** $C_3H_6Cl_2O$ u. gleichzeitig entstehen Acroleïn u. Acrylsäure. Kalium u. Natrium bilden Kalium- u. Natriumallylalkoholat, Kalihydrat entwickelt bei 150° Wasserstoff u. erzeugt normalen Propylalkohol, Aethylalkohol etc., neben Ameisensäure, Propionsäure etc.; mit Schwefelsäure vorsichtig gemischt u. gekühlt entsteht **Allylschwefelsäure** $S(C_3H_5)H.O_4$, deren Kaliumsatz bei der Destillation mit Sulfocyankalium Allylsulfocyanür (Senföl) liefert.

Allylamin C_3H_7N od. C_3H_5,NH_2 entsteht aus Allyljodür u. Ammoniak, od. durch Behandeln von Senföl mit Zink u. Salzsäure u. Destillation der sauren Lösung mit Kali. Farblose, lauchartig ammoniakalisch riechende, in W. lösl. Flüssigkeit, siedet bei 58°, spec. G. 0,864 bei 15°, ist eine starke Base u. fällt viele Metalloxyde. Das Sulfat bildet luftbeständige Krystalle. Mit Schwefelkohlenstoff u. Quecksilberchlorid erzeugt A. Allylsulfocyanür. Bei Behandlung von A. mit Jodäthyl entstehen **Aethylallylamin** $(C_3H_5)(C_2H_5)NH$ u. **Diäthylallylamin** $(C_3H_5)(C_2H_5)_2N$. Das **Triallylamin** $(C_3H_5)_3N$ entsteht bei Destillation des **Tetrallylammoniumoxydhydrats** $(C_3H_5)_4N.OH$. Das Jodür dieser letztern Base $(C_3H_5)_4NJ$ wird durch Einwirkung von Ammoniak auf Allyljodür in der Kälte erhalten. Die Base bildet eine stark alkalische Flüssigkeit

Allylbromür, C_3H_5Br (isomer mit Brompropylen), entsteht bei Einwirkung von Phosphorbromür auf Allylalkohol u. bildet eine farblose, etwas reizend riechende Flüssigkeit, von spec. G. 1,461, siedet wie Propylbromür bei 70 u. 71° u. bildet mit Schwefelkalium u. Schwefelcyankalium Allylsulfür u. Allylsulfocyanür (Senföl). Mit Brom verbindet sich A. zu **Allyltribromür** $C_3H_5Br_3$, welches mit **Tribromhydrin** isomer ist; dies stellt bei 16—17° schmelzende Krystalle dar, siedet bei 219—221° u. bildet mit essigsaurem Silber Triacetin, mit Kalihydrat Epibromhydrin C_3H_5BrO u. Epidibromhydrin $C_3H_4Br_2O$.

Allylcarbylamin s. Allylcyanür.

Allylchlorür C_3H_5Cl (isomer mit Chlorpropylen), entsteht bei Einwirkung von Salzsäure od. Phosphorchlorür auf Allylalkohol, von Quecksilberchlorid auf Allyljodür od. von Chlorcalcium auf Oxalsäure-Allyläther in alkoholischer Lösung; reizend riechende Flüssigkeit, siedet bei 44—45°, spec. G. 0,955, bildet mit weingeistigem Kali Aethylallyläther, mit Jodwasserstoff Isopropyljodür C_3H_7J.

Allylcyanür, **Isoallylcyanür**, **Allylcarbylamin**, $C_3H_5.NC$ entsteht aus Allyljodür u. Cyansilber; farblose, höchst penetrant riechende Flüssigkeit, siedet bei 96—106°, spec. G. 0,796 bei 17°, liefert mit alkoholischer Kalilauge Ameisensäure, Ammoniak u. ein dickes Oel. Mit diesem Körper ist isomer das **Crotonitril** $C_3H_5.CN$, welches aus Allyljodür u. Cyankalium (neben dem vorigen) entsteht, sich bisweilen im Senföl findet u. erhalten wird, wenn man myronsaures Kali mit salpetersaurem Silber fällt u. den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Es bildet eine farblose, lauchartig riechende Flüssigkeit, siedet bei 118°, spec. G. 0,839, giebt mit Kalilauge Crotonsäure u. Ammoniak.

Allylen, **Acrylen** C_3H_4 wahrscheinlich methylirtes Acetylen $CH_3.C_2H$, entsteht bei Einwirkung von weingeistiger Kalilösung auf Monobrompropylen $C_3H_5Br + KHO = C_3H_4 + KBr + H_2O$; farbloses Gas von unangenehmem Geruch, lösl. in W., leichter in Alk., brennt mit heller russender Flamme, fällt aus ammoniakalischer Kupferchlorürlösung zeisiggelbes **Allylenkupfer** $(C_3H_3Cu)_2O$, welches

beim Erhitzen verglimmt u. aus ammoniakalischer Silbernitratlösung weisses krystallinisches Allylensilber C_3H_3Ag fällt, welches bei 150° explodirt. Das A. zerfällt beim Erhitzen in Kohle, Acetylen u. Wasser; übermangansaures Kali oxydirt es hauptsächlich zu Malonsäure, reine Chromsäure zu Propionsäure. Schwefelsäure absorbirt A. u. bildet Allylenalkohol, Allylenhydrat. A. ist vieratomig u. verbindet sich mit 4 u. 2 Atomen Chlor, Brom, Jod. Diese Additionsproducte sind identisch od. isomer mit den aus Allyl-, Propylen- u. Glycerinderivaten entstehenden.

Allylin, Monoallylin $C_6H_{12}O_3$ od. $C_3H_5(OH)_2O.C_3H_5$ ein Glycerin, in welchem der Wasserstoff einer Hydroxylgruppe durch Allyl vertreten ist; entsteht als Nebenproduct bei der Darstellung von Allylalkohol aus Glycerin u. Oxalsäure bei Gegenwart von Salzsäure; brennend schmeckende, in Ae. u. W. lösl. Flüssigkeit, vom spec G. 1,116, siedet bei 240° unter theilweiser Zersetzung.

Allyljodür, Jodpropylen, Jodpropylenyl C_3H_5J entsteht durch Einwirkung von Jodwasserstoff od. Jodphosphor auf Allylalkohol od. Glycerin. Darstellung: Man destillirt gleiche Theile Glycerin, u. Zweifach-Jodphosphor, entfärbt das Destillat mit nicht überschüssiger verdünnter Natronlauge, rectificirt im Wasserdampfstrom, entwässert u. trennt es durch Destillation von dem Isopropyljodür. Oder man mischt vorsichtig 80 Th. Allylalkohol mit 127 Th. Jod u. 10 Th. amorphem Phosphor, destillirt nach 2 Tagen die Hälfte, setzt dann Wasser zu u. vollendet die Destillation. Das Product lässt sich durch Destillation leicht reinigen. Farblose, ätherartig u. lauchähnlich riechende, brennend schmekkende Flüssigkeit, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., spec. G. 1,839 bei 14°, siedet bei 100—102°, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Propylen, mit Quecksilber geschüttelt Quecksilberallyljodür $C_3H_5.HgJ$, welches bei 100° sublimirt, mit Silberoxyd die Base Quecksilberallyloxydhydrat u. mit Natrium od. Jodkalium Diallyl liefert. Bei Einwirkung von Natrium auf A. entsteht Diallyl, Jodwasserstoff verwandelt A. in Isopropyljodür $C_3H_5J+2HJ=C_3H_7J+2J$, Brom bildet Allyltribromür, Silber- u. Kaliumsalze erzeugen zusammengesetzte Allyläther, Kaliumalkoholat erzeugt Aethylallyläther u. Ammoniak bildet Allylamin. Beim Erhitzen mit Sulfocyankalium u. Alkohol entsteht Allylsulfocyanür (Senföl) u. beim Erhitzen mit Schwefelkalium Allylsulfuret.

Allylmercaptan s. v. a. Allylsulfhydrat.

Allylphenol, Anol $C_9H_{10}O$ od $C_6H_4.C_3H_5.OH$ entsteht bei der Behandlung von Anethol (Allylphenolmethyläther) mit Aetzkali, bildet bei 93° schmelzende Krystalle, oxydirt sich sehr leicht an der Luft u. ist nicht unzersetzt flüchtig

Allylsäure s. v. a. Acrylsäure.

Allylschwefelsäure s. Allylalkohol.

Allylsulfhydrat, Allylmercaptan C_3H_5SH entsteht bei Einwirkung von Kaliumsulfhydrat auf Allyljodür; farbloses, penetrant riechendes Oel, siedet bei 90°, bildet mit Quecksilberoxyd ein Mercaptid, welches in perlmutterglänzenden Schuppen krystallisirt.

Allylsulfocarbamid s. v. a. Thiosinamin.

Allylsulfocarbaminsäure, Allyldisulfocarbaminsäure, Schwefelsenfsäure, Senfölschwefelwasserstoff, Sulfosinapinsäure $C_4H_7NS_2$ entsteht als Kaliumsalz beim Behandeln von Senföl mit einer alkoholischen Lösung von Kalihydrat, Schwefelkalium od. Kaliumsulfhydrat (vergl. Allylsulfocyanür), lässt sich nicht isoliren; die Salze zerfallen leicht in Senföl u. Schwefelmetall.

Allylsulfocyanür, Schwefelcyanallyl, Allylrhodanür C_4H_5NS od. $CSN.C_3H_5$, der Hauptbestandtheil des ätherischen Senföls, findet sich auch in den ätherischen Oelen einiger andren Cruciferen, z. B. Cochlearia armoracia, Alliaria officinalis, Capsella bursa pastoris, Thlaspi arvense, Raphanus raphanistrum etc. Das A. ist nicht fertig gebildet in den Samen dieser Pflanzen enthalten, sondern entsteht erst, wenn das Pulver derselben mit Wasser angerührt wird. Ein eiweissartiger, fermentähnlicher Stoff, das Myrosin, wirkt dann auf einen andern Bestandtheil der Samen, das myronsaure Kali, u. erzeugt aus diesem neben A. noch Zucker u. saures schwefelsaures Kali, $C_{10}H_{18}NKS_2O_{10}=C_4H_5NS+C_6H_{12}O_6+HKSO_4$. Darstellung: Vom fetten Oel durch Pressen befreiter u. gemahlener schwarzer Senf, wird mit Wasser angerührt u. nach einiger Zeit mit Dampf destillirt. Man gewinnt bis 1,1% Oel. Dies enthält noch Allylcyanür, von welchem das A. durch fractionirte Destillation getrennt wird. A. entsteht auch, wenn man Allyljodür od. Allylbromür, Allylsulfürquecksilberchlorid od. allylschwefelsaures Kali mit Sulfocyankalium behandelt, endlich auch aus Allylamin mit Schwefelkohlenstoff u. Quecksilberchlorid. A. ist eine farblose Flüssigkeit von äusserst scharfem, zu Thränen reizendem Geruch u. brennendem Geschmack, zieht auf der Haut Blasen, ist in W. wenig, in Alk. u. Ae. leicht lösl., spec. G. 1,010 bei 15°, siedet bei 148°, löst Schwefel u. Phosphor, wird durch Licht u. Luft zersetzt, giebt mit Ammoniak Thiosinamin $C_4H_8N_2S$, u. mit Aethylamin u. ähnlichen Basen entsprechende Verbindungen, s. Thiosinamine. Mit Alkalien od. Bleioxyd entsteht Sinapolin $C_7H_{12}N_2O$, Schwefelmetall u. kohlensaures Salz; trocknes Einfach-Schwefelkalium erzeugt Allylsulfür (Knoblauchöl) u. Schwefelcyankalium, Salzsäure bildet unter Wasseraufnahme Allylamin, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff u. eine ölige Base. Jod wirkt nicht auf A. Salpetersäure oxydirt A. zu Nitrosinapylsäure, erzeugt zuletzt Oxalsäure u. Ameisensäure; Metalle (z B. kupferne Blasen) zersetzen etwas A. unter Bildung von Schwefelmetall u. übelriechenden Producten; die Salze der schweren Metalle fällen Schwefelmetall. Alko-

holisches Kali erzeugt kohlensaures Kali, Wasser, ein lauchartig riechendes Oel u. Allyldisulfocarbaminsäure $C_4H_7NS_2$.

Allylsulfuret, Schwefelallyl, Knoblauchöl $(C_3H_5)_2S$ Hauptbestandtheil des ätherischen Knoblauchöls u. des Oels der Zwiebeln, findet sich neben Senföl in dem ätherischen Oele der Samen von Thlaspi arvense u der Blätter von Erysimum alliaria, auch in den Oelen andrer Cruciferen, z. B. von Raphanus sativus, Brassica napus, Cheiranthus annuus u. Lepidium-Arten, dann im Oel von Tropaeolum majus u. vielleicht in der Asa foetida. Das A. findet sich meist nicht fertig gebildet in den Pflanzen, sondern entsteht erst, wenn die Bestandtheile der zerriebenen Samen bei Gegenwart von Wasser auf einander wirken (vergl. Allylsulfocyanür). Zur Darstellung von A. wird Knoblauchöl rectificirt, entwässert, mit Kalium von Allyloxyd u. Persulfuret befreit u. rectificirt. A. entsteht auch, wenn man Allylsulfocyanür, Allyljodür od. Allylbromür mit trocknem Schwefelkalium erhitzt. Farblose, stark nach Knoblauch riechende Flüssigkeit, löst sich schwer in W., leicht in Alk. u. Ae., siedet bei 140°, ist leichter als Wasser, wird durch Kalium, verdünnte Säuren u. Alkalien nicht zersetzt, verbindet sich mit Quecksilberchlorid zu einer Doppelverbindung, welche mit Sulfocyankalium Senföl liefert. Schwefelsäure löst A mit rother Farbe, durch Wasser wird es wieder gefällt. Allyltrisulfuret $(C_3H_5)_2S_3$ entsteht, wenn man Allyljodür u. Schwefelkohlenstoff mit etwas Weingeist durch Natriumamalgam zersetzt; schwefelgelbe, nach Knoblauch u. Asa foetida riechende Flüssigkeit, ist in Alk. u. Ae. lösl., siedet bei 188°.

Almandin s. v. a. edler Granat.

Aloë, der eingetrocknete Saft der fleischigen Blätter zahlreicher Arten aus der Pflanzengattung Aloë (Familie der Asphodeleen). Das Markgewebe der Blätter ist erfüllt von farb- u. geschmacklosem (eiweisshaltigem) Schleim, während in besonderen, die Gefässbündel begleitenden Zellen der gelbe, bittere, eigenthümliche Aloësaft enthalten ist. Man erhält diesen am reinsten, wenn man die Rinde des Blattes von dem werthlosen Mark abschält u. auspresst. In dieser Weise verfährt man am Cap, sehr häufig aber lässt man den Saft aus den abgeschnittenen Blättern nur aussickern od. presst wohl auch die ganzen Blätter. Der gewonnene Saft wird an der Sonne oder über Feuer getrocknet. Man unterscheidet dunklere, undurchsichtige, A. hepatica, u. hellere, in dünnen Splittern durchsichtige, A. lucida. Erstere wird besonders auf Barbadoes u. in Arabien, letztere auf dem Kap bereitet u. geht häufig unter dem Namen Socotrina. Auch Zanzibar u. Melinda, Curaçao liefern A. Alle Sorten schmecken unangenehm bitter u. besitzen einen eigenthümlichen, oft nicht unangenehmen safranartigen Geruch, sie erweichen in der Wärme u. brennen mit leuchtender Flamme. In Alkohol löst sich A. vollständig od. fast vollständig (Tinctura Aloës, 1 Th. A., 6 Th. Alkohol), Aether greift sie wenig an; mit wenig warmem Wasser giebt sie eine klare Lösung, die bei Verdünnung Aloëharz ausscheidet. Die verdampfte, mit vielem Wasser bereitete wässrige Lösung bildet das officinelle Aloëextract. Das Aloëharz schmeckt, wenn es ganz rein ist, nicht bitter u. ist in Alk., Ae. u. Alkalien lösl. Alle Aloësorten enthalten einen krystallisirbaren Bitterstoff, das Aloïn, aus welchem sich durch Aufnahme von Sauerstoff u. Wasser der lösl. u. unlösl. Bestandtheil der A. bilden. Beide sollen Glukoside sein u. sich bei Behandlung mit verdünnten Säuren in Zucker u. eigenthümliche Säuren spalten. Mit Chlor behandelt, liefert A. Chloranil $C_6Cl_4O_2$, mit verdünnter Schwefelsäure Paracumarsäure $C_9H_8O_3$. Salpetersäure löst A., greift sie heftig an u. liefert beim Verdampfen Aloëbittersäure od. künstliches Aloëbitter. Dieser gelbe, flockige Körper besteht aus Aloëresinsäure $C_7H_3NO_6$ Aloëtinsäure $C_7H_2N_2O_5$ u. Chrysaminsäure $C_7H_2N_2O_6$, auch entstehen Oxalsäure u. Pikrinsäure. Schmelzendes Kalihydrat bildet aus A. unter Wasserstoffentwicklung Paraoxybenzoësäure, Orcin, flüchtige Fettsäuren u. Oxalsäure; bei der Destillation mit Aetzkalk entsteht ein Oel, Aloisol, welches mit verdünnter Salpetersäure unter Entwicklung von Kohlensäure Bittermandelöl liefert. Es soll ein Gemenge von verschiedenartigen Substanzen sein. Der wässrige Aloëauszug giebt gelbe od. braune, weder schöne, noch dauerhafte Farben; der Auszug, der Socotrinaloe, wird durch Oxydation purpurfarben u. ertheilt dann der Seide eine schöne Aventurinfarbe. A. wird in der Medicin als abführendes Mittel benutzt, sie wirkt sehr langsam, stört aber nicht die Verdauung, soll dieselbe bei kleinen Dosen sogar etwas anregen u. kann lange angewandt werden, ohne dass Steigerung der Dosis nöthig wird. Dabei soll sie, wo Neigung zu Blutungen (Hämorrhoidal- u. Uterusblutungen) vorhanden ist, diese steigern; sie bildet einen wesentlichen Bestandtheil des Elixir ad longam vitam u. des Elixir proprietatis Paracelsi.

Aloëpurpur, wird durch Erhitzen von Aloë mit Salpetersäure erhalten (ist unreine Aloëtinsäure), giebt mit Wasser, Weingeist u. Ammoniak purpurfarbene Lösungen u. auf Seide, Wolle od. Baumwolle je nach der Beize, rothe, violette, braune, schwarze, grüne od. graue, meist echte Farben.

Aloëtinsäure $C_7H_2N_2O_5$. lufttrocken $2(C_7H_2[NO_2]_2O)+H_2O$ entsteht bei vorsichtiger Behandlung der Aloë mit Salpetersäure (s. Aloë); orangefarbenes, krystallinisches Pulver, schmeckt bitter, wenig in kaltem, leichter in heissem W. u. Alk. lösl., verpufft beim Erhitzen, ist einbasisch u. bildet rothe, beim Erhitzen schwach verpuffende Salze. Die der Alkalien sind lösl., die der alkalischen Erden, Erden u. Metalle unlösl. A. giebt mit Salpetersäure Chrysaminsäure, mit Ammoniak entzündet sie sich selbst bei 0°, in Ammoniakflüssigkeit löst

sie sich mit violetter Farbe; sie färbt Wolle dunkelbraun.

Aloin $C_{17}H_{18}O_7$, der ursprüngliche Bitterstoff des Aloësaftes, krystallisirt bei vorsichtiger Verdampfung des mit kaltem Wasser bereiteten wässrigen Auszuges, findet sich krystallisirt in der Leberaloë u. scheint in den andern Aloësorten amorph od. verändert vorzukommen. Es ist strohgelb, schwer in kaltem, leichter in heissem W., Alk. und Ae. lösl., ebenso in Alkalien u. Ammoniak; es schmeckt intensiv bitter u. reagirt neutral. Die wässrige Lösung ist sehr veränderlich u. liefert an der Luft schon nach einiger Zeit keine Krystalle mehr. Salzsäure spaltet das A. in weingeistiger Lösung in Zucker u. Rottlerin, $C_{11}H_{10}O_3$. Salpetersäure bildet Chrysaminsäure. Zinkstaub erzeugt nur Anthracen $C_{14}H_{10}$. Das A. wirkt stark purgirend.

Alpakametall, ist versilbertes Neusilber.

Alquifoux, Glasurerz, ist Bleiglanz, welcher zur Glasur der Töpferwaaren dient, jetzt aber häufig durch Bleiglätte ersetzt wird.

Alstonit, Mineral, rhombisch, farblos od. graulich-weiss, durchscheinend, H. 4—4,5, Doppelsalz aus kohlensaurem Kalk u. kohlensaurem Baryt $CaCO_3+BaCO_3$ (also übereinstimmend mit Barytocalcit); Alston in Cumberland, Fallowfield in Northumberland.

Altait s. v. a. Tellurblei.

Althäin s. v. a. Asparagin.

Aludeln, Sublimirtöpfe, kurze thönerne Röhren, welche an einem Ende etwas weiter sind als am andern u. zur Sublimation benutzt wurden. In Reihen zusammengefügt (Aludelnschnüre) wurden sie bei der Gewinnung des Quecksilbers angewandt.

Alum-cake, tourteaux d'alun, Alaunkuchen, rohe, schwefelsaure Thonerde mit Kieselsäure, Product der Einwirkung von Schwefelsäure auf Thon, enthält 13—17% Thonerde, dient in der Papierfabrication.

Alumian, Mineral in feinkörnigen, farblosen, grünlichen oder bläulichen Aggregaten, H. 2,5—3, ist im Wesentlichen schwefelsaure Thonerde; Sierra Almagrera.

Alumina-alum, Thonerde-Alaun, eine Mischung von Alaun mit schwefelsaurer Thonerde, entsteht bei Behandlung von Alumit mit Schwefelsäure.

Aluminate s. Aluminiumoxydhydrat. Aluminat s. v. a. concentrirter Alaun.

Aluminit, Websterit, Hallische Erde, Mineral, kryptokrystallinisch, scheinbar erdig, in knolligen Massen, derb u. eingesprengt, farblos od. gelblich, zerreiblich, enthält $1Al_2O_3.1SO_3$ u. $9H_2O$; Halle, Newhaven, Auteuil bei Paris.

Aluminium, Al, At. = 27,4, das Metall der Thonerde, findet sich nicht gediegen, ist aber als Bestandtheil wichtiger Mineralien (Feldspath, Glimmer, Thon) eins der verbreitetsten Elemente; auch findet es sich als Aluminiumoxyd, Oxydhydrat, Sulfat, Phosphat u. s. w. in mehren Mineralien u. als Fluoraluminium im Kryolith. Obwohl es in allen Ackererden vorkommt, wird es doch nicht von den Pflanzen aufgenommen u. nur von einigen Lycopodium-Arten enthält die Asche namhafte Mengen A. Man gewinnt das A. nur aus der Chlor- u. Fluorverbindung. Man mischt reine Thonerde (aus Bauxit gewonnen) mit Kochsalz u. Kohle u. leitet über die in einem Retortenofen erhitzte Masse einen Chlorstrom. Es entweicht Chloraluminium-Chlornatrium, welches in einer Vorlage verdichtet u. im Flammofen mit Natrium reducirt wird. Das Chloraluminium zieht begierig Feuchtigkeit an u. zersetzt sich dann in der Hitze theilweise in Salzsäure u. Thonerde. Letztere umkleidet die gebildeten Aluminiumkügelchen u. hindert sie am Zusammenschmelzen. Man setzt deshalb der Masse noch Flusspath od. Kryolith zu, da die Fluoride die Thonerde auflösen. Aus Kryolith, einer Doppelverbindung von Fluoraluminium mit Fluornatrium, bereitet man A., indem man ihn unter Zusatz von Chlornatrium u. Chlorkalium mittelst Natrium reducirt. Als Ersatz des theuren Natriums hat man Zink empfohlen, welches aus Chloraluminium-Chlornatrium ebenfalls A. abscheidet. Letzteres löst sich in dem überschüssigen Zink u. durch wiederholtes Umschmelzen der Legirung mit den Chloriden kann man schliesslich reines A. erhalten. Das A. des Handels ist nie ganz rein und enthält besonders Eisen (bis 7,5%) u. Silicium (bis 2,9%).

A. ist weiss, mit einem Stich ins Graue od. Blaue, etwa so hart wie Silber, sehr hämmerbar u. ziehbar (Blattaluminium), lässt sich sehr gut poliren, besitzt einen starken, schönen Klang u. ein spec. G. 2,56 (gehämmert 2,67); es ist also etwa so schwer wie ordinäres Glas. A. ist in Kalilauge negativ gegenüber von Zink, positiv gegenüber von Cadmium, Zinn, Blei, Eisen, Kupfer, Platin; in Salzsäure steht es zwischen Zinn u. Cadmium, in verdünnter Salpetersäure zwischen Eisen u. Kupfer. Mit amalgamirtem Zink giebt es in verdünnter Schwefelsäure einen ebenso starken Strom wie Platin. Reines A. ist geruch- u. geschmacklos, siliciumhaltiges besitzt den eigenthümlichen Geruch des Gusseisens. Es hält sich an der Luft unverändert (unreines wird matt), es schmilzt sehr langsam bei etwa 700° (schwerer als Zink, leichter als Silber), ohne sich stark zu oxydiren, auch beim Erhitzen in Sauerstoff wird es nur oberflächlich oxydirt; es ist nicht flüchtig, zersetzt das Wasser nur als Blattaluminium, löst sich in Salzsäure, warmer verdünnter Schwefelsäure u. in Alkalilauge; organische Säuren greifen es bei Gegenwart von Kochsalz an u. deshalb eignet sich das A. nicht zu Kochgeschirren. Salpetersäure u. schmelzendes Alkalihydrat sind ohne Einwirkung auf A., Salpeter oxydirt es erst bei Weissgluth; es zersetzt in hoher Temperatur Sulfate, Carbonate, Borate u. Silicate der Alkalimetalle, mit Schwefel, Phosphor, Arsen u. Kiesel verbindet es sich in der Hitze, aber Schwefelwasserstoff u. Schwefelalkalimetall verändern es nicht.

Aus den Lösungen vieler Erzmetalle scheidet es das Metall ab Alle Aluminiumverbindungen enthalten in 1 Molekül 2 Atome Aluminium Al_2 u. dieser Atomcomplex ist sechswerthig. Man nimmt an, Al sei eigentlich vierwerthig u. bei der Aneinanderlagerung von 2 Atomen würden zwei Verwandtschaftseinheiten zur gegenseitigen Bindung verbraucht.

A. wurde 1827 von Wöhler entdeckt u. beschrieben. Deville studirte es seit 1853 u. erwartete bei der Verbreitung der Thonerde u. den eigenthümlichen Eigenschaften des Metalls eine grosse Zukunft für dasselbe. Auf kaiserliche Kosten wurde es in Javelle bei Paris fabrikmässig dargestellt u. erschien 1855 auf der Pariser Ausstellung. Frankreich besitzt jetzt zwei Aluminiumfabriken, England eine seit 1860. Die Erwartungen, welche man allgemein hegte, haben sich aber nicht erfüllt u. die Verwendung des A. zu Schmuckwaaren, Bechern, Tisch- u. Hausgeräth, Instrumenten, Gebissen, Glocken ist eine beschränkte. Dagegen hat die Aluminiumfabrication insofern günstig auf die gesammte Industrie gewirkt, als man im Interesse derselben reine Thonerde billig darzustellen strebte u dadurch die Kryolith- u. Bauxitindustrie schuf. Auch das Natrium lernte man billig herstellen u. lieferte schon 1862 das Kgr. für 15 Francs, während es zehn Jahre früher noch 2000 Francs gekostet hatte. Dieser Erfolg kam dann wieder andern Industriezweigen u. namentlich auch der chemischen Forschung sehr zu Statten. Immerhin ist das A. noch zu theuer, um es anders als zu solchen Zwecken zu verwenden, bei denen der Preis keine wesentliche Rolle spielt. Dagegen sind einige Aluminiumlegirungen schon jetzt von hoher Bedeutung für die Technik.

Aluminiumbromid, Bromaluminium Al_2Br_6 entsteht direct durch Vereinigung von Aluminium mit Brom od. wie das Chlorid, wenn man Bromdämpfe über eine glühende Mischung von Thonerde u. Kohle leitet; aus der Lösung von Thonerde in Bromwasserstoffsäure krystallisirt $Al_2Br_6+12H_2O$. A. bildet farblose Krystalle, schmilzt bei 80°, sublimirt, raucht an der Luft u. löst sich in W. u. Alk.

Aluminiumbronze s. Aluminiumlegirungen.

Aluminiumchlorid, Chloraluminium Al_2Cl_6 krystallisirt mit 12 Mol. Wasser aus einer concentrirten Lösung von Thonerdehydrat in Salzsäure u. zersetzt sich schon beim Verdampfen der Lösung in Thonerde u. Salzsäure. Wasserfreies A. entsteht beim Verbrennen von Aluminium in Chlor u. beim Erhitzen von Thonerde mit Kohle in Chlor (vergl. Aluminium); es sublimirt, ohne zu schmelzen, als blättrig-krystallinische, durchscheinende, farblose Masse, raucht an der Luft, ist zerfliesslich u. löst sich unter starker Wärmeentwickelung in W., Alk. u. Ae. Natrium-Aluminiumchlorid, Chloraluminium-Chlornatrium $Na_2Al_2Cl_8$ entsteht beim Zusammenschmelzen der beiden Chloride, od. wenn man über ein glühendes kohlehaltiges Gemisch von Chlornatrium u. Chloraluminium Chlor leitet; es schmilzt bei 200° u. sublimirt unzersetzt, es ist nicht ganz so hygroskopisch als A. u. bildet gegenwärtig das Material zur Gewinnung von Aluminium. Auch Chlorphosphor, Chlorschwefel, chlorsalpetrige Säure, Ammoniak, Phosphor- u. Schwefelwasserstoff verbinden sich mit A. Eine unreine (blei-, kupfer-, arsenhaltige) Lösung von A. kommt als Chloralum zu Desinfectionszwecken in den Handel. Die klärenden u. desinficirenden Wirkungen des Präparates stehen denen des Alauns, der schwefelsauren Thonerde u. des Eisenvitriols nach.

Aluminiumfluorid, Fluoraluminium, Al_2Fl_6 findet sich in Verbindung mit kieselsaurem Aluminium als Topas, entsteht beim Erhitzen von Thonerde in Fluorwasserstoffgas od. beim Schmelzen von Kryolith mit schwefelsaurer Thonerde, bildet farblose Krystalle, ist sublimirbar, unlösl. in W. u. wird von Säuren u. Alkalilauge nicht angegriffen, bei anhaltendem Schmelzen mit kohlensaurem Natron aber zersetzt. Thonerde löst sich in Flusssäure u. es entsteht wahrscheinlich eine Verbindung von A. mit Fluorwasserstoff, welche der Kieselfluorwasserstoffsäure analog sein würde.

Natrium-Aluminiumfluorid $Na_6Al_2Fl_{12}$ findet sich als Kryolith, entsteht beim Zusammenschmelzen von Fluornatrium mit Fluoraluminium od. beim Behandeln von kohlensaurem Natron u. Thonerde mit Flusssäure, Eintrocknen u. Schmelzen.

Aluminiumjodid, Jodaluminium Al_2J_6 entsteht beim Erhitzen von Aluminium mit Jod u. krystallisirt aus der wässrigen Lösung als $Al_2J_6+12H_2O$; es sublimirt in farblosen Blättchen, schmilzt bei 185°, sein Dampf ist entzündlich; es raucht an der Luft und zerfliesst, ist lösl. in W., Alk. u. Schwefelkohlenstoff.

Aluminiumlegirungen sind mehrfach dargestellt worden u. haben eine bei weitem grössere praktische Wichtigkeit als das reine Aluminium. Aluminium legirt sich sehr leicht mit Eisen, geschmolzen überzieht es die eisernen Rührstäbe; man erhält Eisenlegirungen durch Schmelzen von Chloraluminium mit Eisenfeile u. Kalk od. von Thonerde, mit Eisen, Eisenoxyd u. Kohle. Stahl soll durch Zusammenschmelzen mit solchen Legirungen an Härte gewinnen u. die Eigenschaften des Wootz erhalten. Stahl mit 0,008 Aluminiumgehalt zeigt beim Aetzen mit verdünnter Schwefelsäure Streifen wie Damascener-Stahl. Aluminium wird durch geringen Eisengehalt hart, spröde, schwer schmelzbar; man befreit es von Eisen durch Schmelzen mit Salpeter. 1 Th. Aluminium macht 99 Th. Gold hart, aber doch dehnbar u. giebt ihm die Farbe des grünen Goldes. Durch Kupfer wird Aluminium spröde. Kupferaluminiumlegirungen mit 6–10% Aluminium sind strengflüssiger als Kupfer, fester als Bronze, dehnbar, sehr politurfähig u. von einer dem Golde sehr ähnlichen Farbe, sie geben scharfen Guss, lassen sich gut bearbeiten u. verändern sich an der Luft

weniger als Messing, Eisen Silber. Sie dienen als Aluminiumbronze zu Zapfenlagern, Gewehrläufen, Kunstsachen, Tischgeräthen, Instrumenten etc. Kupfer behält bei 1% Aluminiumgehalt seine Farbe u. Hämmerbarkeit, wird aber härter, zäher, leichtflüssiger u. oxydirt sich nicht beim Schmelzen. Messing u. Bronze werden durch 2—3% Aluminium sehr verbessert. Mit Silber legirt sich Aluminium sehr leicht. Die Legirung aus 95 Th. Aluminium u. 5 Th. Silber ist weiss, elastisch u. hart u. dient zu Klingen für Dessert- u Obstmesser. Aluminiumzinklegirungen dienen zum Löthen des Aluminium, ebenso Legirungen von 80—94 Th. Zink, 8—2 Th. Kupfer u 12 — 4 Th. Aluminium. Aluminiumzinnlegirungen mit 5 Th. Aluminium auf 95—100 Th. Zinn sind sehr geschmeidig, härter u. elastischer als Zinn. Sehr brauchbar sind auch die 19 u. 7% Aluminium enthaltenden Zinnlegirungen.

Aluminiumoxyd, Alaunerde, Thonerde Al_2O_3 findet sich in der Natur farblos od. eisenoxydhaltig als Korund, durch Chrom roth gefärbt als Rubin, blau (durch Kobalt) als Sapphir, gelb als orientalischer Topas u. purpurroth als orientalischer Amethyst. Weniger reines A. ist der Smirgel. Man erhält A. durch Glühen des Aluminiumoxydhydrats od. des Ammoniakalauns als farbloses, geschmack- u. geruchloses, amorphes, hygroskopisches Pulver; es ist unlösl. in W., verbindet sich aber mit demselben unter Erwärmung zu Hydrat, schwer lösl. in verdünnten, leichter in concentrirten Säuren u. Alkalien, welche aber um so weniger einwirken, je stärker das A. geglüht worden war. Schwach erhitztes A. hat das spec. G. 3,75, im Porzellanofen geglühtes 3,9 Im Knallgasgebläse schmilzt A. u. erstarrt krystallinisch, man erhält auch Krystalle, wenn man amorphes A. u. Borax der Weissgluth aussetzt od. bei Einwirkung von Borsäure auf Aluminiumfluorid; bei Zusatz von wenig chromsaurem Kali entsteht künstlicher Rubin. Das krystallisirte A. ist nächst Diamant u. Bor der härteste Körper u. wird nur durch Schmelzen mit Kalihydrat od. saurem schwefelsaurem Kali od. durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure im zugeschmolzenen Rohr aufgelöst. Chlor greift A. nicht an, ist A. aber mit Kohle gemischt, so entweicht im Chlorstrom bei Glühhitze Chloraluminium (dies geschieht auch in Salmiakdämpfen); mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtet u. geglüht wird A. blau. Starken Säuren gegenüber spielt A. die Rolle einer Base, starken Basen gegenüber die Rolle einer Säure u. bildet die Aluminate. A. diente früher als Arzneimittel, jetzt benutzt man es hauptsächlich zur Darstellung von Aluminiumchlorid für die Aluminiumfabrication.

Aluminiumoxydhydrat, Aluminiumhydroxyd, Thonerdehydrat, findet sich als Diapsor $Al_2O_3 H_2O$, Bauxit $Al_2O_3.2H_2O$ u. Gibbsit $Al_2O_3.3H_2O$, entsteht beim Behandeln schwach geglühter Thonerde mit Wasser u. wird aus Aluminiumchloridlösung durch Ammoniak, Ammoniumsulfhydrat u. kohlensaure Alkalien, aus Lösungen von Aluminaten durch Chlorammonium gefällt (das aus Alaunlösung gefällte A. enthält basisch-schwefelsaure Thonerde). A. wird aus Silicaten wie Thon, Schlacken, Feldspath, aus Bauxit u. Kryolith dargestellt. Man schmilzt die Silicate u. den Bauxit (A. mit Eisenoxydhydrat u Kieselsäure) mit ätzenden od. kohlensauren Alkalien u. erhält durch Ausziehen mit Wasser eine Lösung von Thonerdenatron. Kryolith $Na_6Al_2Fl_{12}$ wird mit Kalk erhitzt u. giebt dann beim Behandeln mit Wasser ebenfalls Thonerdenatronlösung. Aus dieser kann man durch Kohlensäure od. Salmiak, durch Neutralisiren mit Salzsäure od. durch eine Lösung von Aluminiumchlorid das A. fällen. Der Niederschlag enthält Alkali u. wird davon durch Digestion mit verdünnter Salzsäure befreit. Der kalt gefällte Niederschlag, $Al_2O_3\ 3H_2O$ ist gallertartig durchscheinend, trocknet zu einer gummiähnlichen Masse, bei Frost zu einem farblosen Pulver. Bei Siedehitze gefällt ist er $Al_2O_3.2H_2O$ u. undurchsichtig weiss. Das A. ist unlösl. in W., doch existiren auch lösl. Modificationen. Erhitzt man eine verdünnte Lösung von basischem Aluminiumacetat anhaltend auf 100°, so trennt sich die Essigsäure von der Thonerde, kann durch Erhitzen ausgetrieben werden u. es entsteht eine geschmacklose, neutral reagirende Lösung von A., welche durch geringe Mengen verschiedener Säuren, Kali, Ammoniak, Salze etc. coagulirt wird. Eine Lösung von A. in Aluminiumchlorid liefert auf dem Dialysator ebenfalls eine Lösung von A., welche aber alkalisch reagirt, sich auch sonst von der vorigen in manchen Reactionen unterscheidet, aber ebenso leicht coagulirt wird. A löst sich leicht in Säuren unter Bildung der Thonerdesalze u. in ätzenden Alkalien unter Bildung von Aluminaten; es besitzt grosse Neigung, sich mit organischen Stoffen zu vereinigen u. fällt namentlich Farbstoffe aus ihren Lösungen; die Niederschläge sind die Farblacke. Sie erzeugen sich in der Färberei auf den mit Thonerdesalzen gebeizten Gespinnsten od. Geweben (Alaunbeize). Auch andre organische Stoffe werden durch A. leicht gefällt u. darauf beruht die Anwendung desselben zum Reinigen von Trinkwasser u. zum Klären. Beim Erhitzen hinterlässt A. Aluminiumoxyd.

Die Aluminate sind Salze, in denen A. als Säure auftritt, od. A., in welchem Wasserstoff durch ein Metall vertreten ist. Natriumaluminat, Thonerdenatron $Al_2O_6Na_6$ wird aus Kryolith durch Erhitzen mit Kalk, aus Bauxit durch Zusammenschmelzen mit Soda, mit schwefelsaurem Natron u. Kohle od. mit Kochsalz in überhitztem Wasserdampf dargestellt Man laugt die Schmelze mit Wasser aus u. verdampft die Lösung zur Trockne. Das Natriumaluminat ist noch nicht krystallisirt erhalten, es ist in W. lösl. u. dient in der Färberei als Beize, zur Darstellung von Farblacken, A. u. Thonerdesalzen, zum Leimen von Papier

u. zur Milchglasfabrikation. Calciumaluminate sind in W. unlösl., manche erhärten mit u. unter Wasser u. einige sind leicht schmelzbar, so dass Kalk u. Thonerde auf einander als Flussmittel wirken. Bei der Erhärtung der Cämente spielen diese Aluminate eine grosse Rolle. Bariumaluminat erhält man durch Glühen von Thonerde mit Chlorbarium od. Schwerspath u. Kohle im überhitzten Wasserdampf u. verwendet es als Beizmittel in der Färberei. Magnesiumaluminat Al_2O_4Mg findet sich als Spinell, Zinkaluminat Al_2O_4Zn als Gahnit, Automolit; Chrysoberyll, Cymophan ist Berryliumaluminat, Pleonast Eisenaluminat. Man erhält die genannten Edelsteine durch Zusammenschmelzen von Thonerde u. den entsprechenden Oxyden mit Borsäure u. Verdampfen der letzteren bei sehr hoher Temperatur, oder durch Erhitzen von Fluoraluminium u. den übrigen Fluormetallen mit Borsäure; die aus magnesium- u. zinkhaltigen Alaunlösungen durch Ammoniak gefällten Niederschläge werden als Spinell- u. Gahnitbeize in der Färberei benutzt.

Aluminiumradikale, organische. Aluminiumäthyl $Al_2(C_2H_5)_6$ entsteht durch Zersetzung von Quecksilberäthyl mit Aluminium; farblose Flüssigkeit, siedet bei 194°, bildet an der Luft weisse Dämpfe, wird durch Wasser mit explosionsartiger Heftigkeit zersetzt, entzündet sich in dünner Schicht an der Luft von selbst u. brennt unter Entwicklung eines starken weissen Rauches von Thonerde.

Aluminiumsalze, Aluminiumoxydsalze, Thonerdesalze, entstehen, indem Al_2 als Doppelatom an die Stelle von 6 Wasserstoffatomen der Säuren tritt; sie sind farblos, nicht flüchtig, die Haloidsalze, das Schwefelsäure-, Salpetersäure- u. Essigsäuresalz sind lösl., das sehr unbeständige Kohlensäuresalz u. die sogenannten neutralen u. basischen Phosphorsäuresalze unlösl. Die lösl schmecken süsslich, stark zusammenziehend, röthen Lackmus u. wirken auf Eisen u Zink fast wie verdünnte Säuren, sie verlieren beim Glühen ihre Säure; die unlösl. sind bis auf einige natürlich vorkommende in Salzsäure lösl. Die Lösungen der A. lösen Aluminiumoxydhydrat u. es entstehen basische Salze. Solche scheiden sich auch aus den Lösungen mancher neutralen Salze beim Erwärmen od. durch Flächenanziehung, z. B. von Gespinnstfasern, aus; sie sind meist in W. unlösl. Die neutralen Salze haben grosse Neigung Doppelsalze zu bilden (Doppelsilicate, Alaune). In den Lösungen der A. erzeugen Alkalilaugen einen weissen Niederschlag von Thonerdehydrat, der sich im Ueberschuss des Fällungsmittels löst u. aus dieser Lösung durch Salmiak wieder gefällt wird. Ammoniak fällt aus A. ebenfalls Thonerdehydrat, auch bei Gegenwart von Salmiak, aber nicht bei Gegenwart von Weinsäure; überschüssiges Ammoniak löst nur eine Spur des Niederschlags. Auch kohlensaures Kali, Natron u. Ammoniak, sowie Schwefelammonium fällen Thonerdehydrat. Ist in den Lösungen der A. Phosphorsäure vorhanden, so geht dieselbe bei allen diesen Fällungen in den Niederschlag über. Mit Kobaltlösung befeuchtet u. geglüht, werden die A. blau.

Aluminiumsulfuret, Schwefelaluminium, Al_2S_3, entsteht als glasige, gelblich weisse Masse beim Erhitzen von Aluminiumoxyd in Schwefelkohlenstoffdampf; zersetzt sich in feuchter Luft u. mit Wasser zu Thonerdehydrat u. Schwefelwasserstoff. Eine schwarze, fast metallglänzende Masse entsteht unter Feuererscheinung, wenn man Schwefel auf glühendes Aluminium wirft od. Aluminium in Schwefeldampf erhitzt. Aus Aluminiumsalzen fällt Schwefelammonium Thonerdehydrat.

Alumium s. v. a. Aluminium.

Alunit, Alaunstein, Alaunspath, Mineral, rhomboëdrisch, farblos od. wenig gefärbt, Glas- u. Perlmutterglanz, durchscheinend, H. 3,5—4, meist in körnigen bis dichten Aggregaten, bildet Gänge in Trachyt od. ist mit Quarz, Hornstein od. Felsit gemengt u. innig durchwachsen (Alaunfels), besteht aus Alaun + Thonerdehydrat, $Al_23SO_4,K_2SO_4+2Al_2O_6H_6$, u. ist gebildet durch Einwirkung von schwefliger Säure od. Schwefelwasserstoff u. Wasserdämpfen auf Trachyt, findet sich bei Edessa, Tolfa im Kirchenstaat, Montione am Puy de Gorcy in der Auvergne, im Beregher Comitat in Ungarn, bei Neapel, auf Milo, Argentina u. Nipoligo, giebt beim Erhitzen Wasser ab, zerfällt dabei in Alaun und Thonerde und liefert dann beim Auslaugen Alaunlösung; er dient zur Darstellung von Alaun.

Amalgam, Silberamalgam, Mercursilber, Mineral, tesseral, silberweiss, metallisch glänzend, H. 3 — 3,5, ist eine Legirung von Silber mit Quecksilber in wechselnden Mengen; Moschellandsberg in Rheinbaiern, in Ungarn, Almaden, Allemont im Dauphiné, Rosilla in der Provinz Atakama in Chile.

Amalgamation s. Gold u. Silber.

Amalgame s. v. a. Quecksilberlegirungen.

Amalinsäure, Tetramethylalloxantin, $C_{12}H_{14}N_4O_8$ od. $C_8(CH_3)_4N_4O_7+H_2O$, entsteht neben Cyanchlorid u. Methylamin beim Behandeln einer wässrigen Caffeïnlösung mit Chlor; farblose, in Wasser schwer, in Alkohol unlösl. Krystalle, färbt die Haut roth, wird durch Alkalien schön veilchenblau, durch Ammoniak bei Gegenwart von Luft violett. Die Verbindung mit Ammoniak löst sich in Wasser u. kann in zinnoberrothen Prismen erhalten werden. Durch Chlor wird die A. in Cholestrophan, $C_5H_6N_2O_3$, übergeführt.

Amanitin, Agaricin, alkaloidischer Stoff von Glukosidnatur aus Amanita bulbosa *Bull.* s. Agaricus phalloides *Fr.* u. Ag. muscarius *L.* (Fliegenpilz); klare Flüssigkeit von widrigem Geruch u. fadem, unangenehmen Geschmack, ist ohne Zersetzung flüchtig, in W. lösl., wirkt narkotisch; ist noch nicht genauer untersucht, vielleicht identisch mit Muscarin.

Amarerythrin, Amarythrin s. v. a. Pikroerythrin.

Amarin, Benzolin, Pikramin, $C_{21}H_{18}N_2$ isomer mit dem Hydrobenzamid, entsteht aus diesem durch Erhitzen u. durch Einwirkung von Alkalien, auch wenn man Ammoniak in alkoholische Lösung von Benzaldehyd leitet, krystallisirt in farblosen glänzenden Prismen, ist lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 100°, reagirt alkalisch, bildet krystallisirbare Salze, ist giftig, giebt bei trockner Destillation das isomere Lophin.

Amblygonit, Mineral, rhombisch, meist grosskörnig, graulich- od. grünlich-weiss, berggrün u. seladongrün, H. 6, wachsglänzend, durchscheinend, enthält Phosphorsäure, Fluor, Aluminium, Lithium, Kalium u. Natrium; findet sich bei Chursdorf u. Rochsburg unweit Penig, bei Zinnwald, Arendal u. in Maine.

Ambra, graue Ambra, graubraune Masse, wird in den Tropen in kleineren od. grösseren Stücken auf dem Meere schwimmend gefunden, enthält bisweilen Ueberreste von Seethieren u. wird für eine Art Gallen- od. Darmstein der Pottwale gehalten; in der That fand man es im Darm kranker od. todter Thiere. Es ist leichter als W. u. darin unlösl., löst sich in Alk., Ae., in Oelen, Alkalien u. Ammoniak, es wird durch Handwärme weich, riecht beim Erwärmen angenehm u. brennt mit russender Flamme. Es enthält bis 85% Ambrafett u. giebt bei Destillation mit Wasser gegen 13% angenehm riechendes Oel. A. diente früher als Arzneimittel, jetzt nur noch zu Parfümerien. Das A. der Alten war eine ganz andre Substanz. Das Ambrafett, Ambraïn. Amberharz krystallisirt aus der alkohol. Lösung, ist farb- u. geruch- u. geschmacklos, unlösl. in W., lösl. in Alk. u Ae., schmilzt bei 35°, sublimirt bei 100°, lässt sich nicht verseifen u. giebt beim Kochen mit Salpetersäure Ambrafettsäure.

Ambra, flüssige s. v. a. Storax.

Ambra, gelbe s. v. a. Bernstein.

Ambrit, gelblichgraues, wachsglänzendes Harz, H. 2, fast unlösl. in Alk. u. kaustischem Kali, brennt mit russender Flamme, findet sich in kopfgrossen Stücken in Braunkohle der Provinz Auckland (Neu-Seeland).

Ameisenäther s. Ameisensäureäther.

Ameisenöl, fettes, in der Kälte erstarrendes Oel, durch Auspressen von Ameisen gewonnen, u. ein flüchtiges, farbloses Oel von mildem Geschmack u. ameisenartigem Geruch, durch Destillation von Ameisen mit Wasser gewonnen.

Ameisensäure, Formylsäure CH_2O_2 od. CHO.OH das erste Glied der Fettsäurereihe, findet sich in den Ameisen, in den hohlen Brennhaaren der Processionsraupe, in den Fäces des Thieres u in dem beim Anschneiden desselben ausfliessenden Saft; im Blut, Harn, Schweiss u. im Fleischsaft, im Saft der Milz, der Pancreas, Thymusdrüse u. im Gehirn des Menschen; im Saft der Brennnesseln, in den Tamarinden, in den Fichtennadeln u. im Kiefernreisig, wenn dasselbe auf Haufen an der Luft gelegen hat, auch im sauer gewordenen Terpentinöl, dann in Mineralwässern u. im Guano. A. bildet sich beim Erhitzen von reiner Kohle mit wässriger Lösung von kohlensaurem Kali od. von feuchtem Kalihydrat mit Kohlenoxydgas $CO + KHO = CHO_2K$, ferner bei Einwirkung von Kohlensäure auf Kalium in Gegenwart von Wasserdampf $2K + 2CO_2 + H_2O = CHO_2K + CO_3HK$; A. entsteht ferner bei trockner Destillation von Holz, Torf etc., bei Reduction von Kohlensäure durch Electrolyse, u. im Sonnenlicht aus Schwefelkohlenstoff bei Gegenwart von Wasser; sie bildet sich am häufigsten bei der Oxydation der verschiedenartigsten Körper, z. B. aus Leim, Albuminaten, Zucker, Stärke bei Behandlung mit Chromsäure od. Braunstein u. Schwefelsäure; als Hauptproduct bei der Oxydation von Methylalkohol durch Salpetersäure, den Sauerstoff der Luft (Platinschwamm) od. beim Erhitzen mit Kalihydrat. Acetylen u. Aethylen können gleichfalls zu A. oxydirt werden. A. bildet sich auch bei Destillation der Kohlehydrate mit concentrirter Schwefelsäure, bei Gährung von diabetischem Harn u. Tannin, bei mehren Reductionsprocessen, durch Zersetzung der Blausäure, welche sich unter Wasseraufnahme in A. u. Ammoniak verwandelt $CNH + 2H_2O = CH_2O_2 + NH_3$. Am reichlichsten erhält man A. beim vorsichtigen Erhitzen von Oxalsäure $C_2H_2O_4$, welche in Kohlensäure CO_2 u. A. CH_2O_2 zerfallt. Darstellung: Entwässertes Glycerin wird im Destillationsapparat mit krystallisirter Oxalsäure auf 75° u. allmählig auf 90° erhitzt; hat die Kohlensäureentwicklung nachgelassen, so wird von Neuem Oxalsäure zugesetzt u. man erhält schliesslich von je 126 Th. krystallisirter Oxalsäure 82 Th. A. von 56% Gehalt. Bei Benutzung von wasserfreier Oxalsäure geht bei 50° unter Aufschäumen A. von 75% über. Das Glycerin wird hierbei nicht zersetzt, es soll nur die zu starke Erhitzung der Oxalsäure verhindern. Löst man in 70procentiger A. wasserfreie Oxalsäure, so krystallisirt diese u. die abgegossene Flüssigkeit giebt bei der Rectification A. von fast 100°. Die reine A. ist eine farblose, schwach rauchende, stechend sauer riechende, auf der Haut ätzend wirkende, verdünnt angenehm sauer schmeckende Flüssigkeit vom spec. G. 1,223, siedet bei 105°, erstarrt zu glänzenden Blättchen bei —1°, mischt sich mit Wasser, Alkohol u. Aether; ihre Dämpfe sind entzündlich, in Berührung mit Platinschwamm wird sie an der Luft zu Kohlensäure u. Wasser oxydirt, ebenso durch Salpetersäure u. Chromsäure; concentrirte Schwefelsäure zerlegt sie ohne Schwärzung in Kohlenoxyd u. Wasser, Chlor in Kohlensäure u. Salzsäure. Aus den Salzen edler Metalle fällt A. das Metall, aus Quecksilberchloridlösung zuerst Quecksilberchlorür. Die A. ist eine starke einbasische Säure, sie hat grössere Verwandtschaft zu den Basen als Essigsäure, zersetzt kohlensaure Salze, löst Eisen, Zink etc. unter Entwicklung von Wasserstoff u. bildet gut charakterisirte Salze. A. verhindert in sauren Flüssigkeiten die Schimmel- u. Infusorien-

bildung viel energischer als Carbolsäure, wird aber die Flüssigkeit alkalisch, dann übertrifft Carbolsäure die A.

Ameisensäure-Aether. Der Aethyläther, Ameisenäther $C_3H_6O_2$ od. $CHO_2.C_2H_5$ isomer mit Propionsäure u. Essigsäure-Methyläther, entsteht beim Digeriren von Ameisensäurehydrat mit Alkohol, beim Destilliren von 7 Theilen trocknem ameisensaurem Natron mit einem erkalteten Gemisch von 10 Th. Schwefelsäure u. 6 Th. Alkohol, bei der Zersetzung von Oxalsäureäther od. von Oxalsäure bei Gegenwart von Alkohol. Man erhät ihn als Nebenproduct bei Destillation von wasserfreier Oxalsäure mit absolutem Alkohol. Darstellung: Man erhitzt wasserfreies Glycerin mit gleichen Aequivalenten Alkohol u. Oxalsäure, lässt Anfangs die Dämpfe durch ein aufwärts gerichtetes Kühlrohr gehen und destillirt dann. A. ist eine farblose, angenehm arakartig riechende, gewürzhaft schmeckende Flüssigkeit von spec. G. 0,945, siedet bei 54,3, löst sich in 9 Th. Wasser, mischt sich mit Alkohol u. Aether, zieht aus der Luft Feuchtigkeit an u. zersetzt sich mit Wasser, schneller mit Alkali; mit Ammoniak bildet er Formamid, mit Chlor ameisensaures Dichloräthyl $CHO_2.C_2H_3Cl_2$, ein farbloses, aromatisch bitter schmeckendes, in W. unlösl. Oel, welches durch Alkalien leicht in Essigsäure u. Ameisensäure zersetzt wird. In directem Sonnenlicht bildet Chlor aus A. zuletzt Perchlorameisenäther $C_3Cl_6O_2$ od. $CClO_2.C_2Cl_5$ eine farblose, erstickend riechende Flüssigkeit von 1,705 spec. G. bei 18°, siedet bei etwa 200°, wird bei hoher Temperatur in Chloraldehyd u. Chlorkohlensäure, durch wässrige Alkalien in Kohlensäure, Salzsäure u. Trichloressigsäure zerlegt. Ameisensäure-Allyläther $CHO_2.C_3H_5$ entsteht bei der Bereitung von Ameisensäure aus Oxalsäure u. Glycerin bei zu starker Hitze; farblose, senfartig riechende Flüssigkeit, siedet bei 82°, mischt sich nicht mit Wasser, zerfällt durch Kalilauge in Ameisensäure u. Allylalkohol. Ameisensäure-Amyläther $C_6H_{12}O_2$ od. $CHO_2.C_5H_{11}$ isomer mit Capronsäure, entsteht bei Destillation von 6 Th. trocknem ameisensaurem Natron mit einem Gemisch von 7 Th. Amylalkohol und 6 Th. Schwefelsäure; farblose, obstartig riechende Flüssigkeit von 0,874 spec. G. bei 21°, siedet bei 116°, ist in W. wenig lösl u. wird an der Luft bald sauer. Ameisensäure-Butyläther $C_5H_{10}O_2$ od. $CHO_2.C_4H_9$ isomer mit Valeriansäure, Buttersäure-Methyläther u. Propionsäure-Aethyläther, entsteht bei Destillation eines Gemisches von ameisensaurem mit butylschwefelsaurem Kali; farblose, angenehm riechende, bei etwa 100° siedende Flüssigkeit. Ameisensäure-Methyläther $C_2H_4O_2$ od $CHO_2.CH_3$ isomer mit Essigsäurehydrat, wird durch Destillation von ameisensaurem Natron mit Schwefelsäure-Methyläther erhalten u. durch Rectification über trocknem ameisensaurem Natron gereinigt; farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit von 0,94 spec. G., siedet bei 33°, wird durch Wasser u. Alkalien leicht zersetzt u. giebt im directen Sonnenlicht mit überschüssigem Chlor zuletzt Perchlorameisensäure-Methyläther $C_2Cl_4O_2$ od. $CClO_2.CCl_3$ eine farblose, stark riechende Flüssigkeit von 1,72 spec. G., bei 12°, siedet bei 180—185° u. verwandelt sich in höherer Temperatur in Chlorkohlensäure $2\,COCl_2$. Er erzeugt auch mit Alkohol od. Methylalkohol die Chlorkohlensäure-Aether, d. h. er wirkt genau wie Chlorkohlensäure. Ameisensäure-Propyläther $C_4H_8O_2$ od. $CHO_2.C_3H_7$ isomer mit Buttersäure, Propionsäure-Methyläther u. Essigsäure-Aethyläther, entsteht bei Destillation von trocknem ameisensaurem Natron mit einem Gemisch von Propylalkohol und Schwefelsäure; farblose, birnenähnlich riechende Flüssigkeit, siedet bei 82°. Man benutzt die A. u. besonders den Ameisensäure-Aethyläther zur Darstellung von Rum u. Araksurrogaten, auch zu Fruchtessenzen.

Ameisensäure-Salze, Formiate. Die neutralen Salze sind sämmtlich in W., grossentheils auch in Alk. lösl., die Alkalisalze entwickeln bei vorsichtigem Erhitzen Wasserstoff u. liefern Oxalsäure-Salze, bei schnellem Erhitzen hinterbleibt kohlehaltiges kohlensaures Alkali; auch die Salze der alkalischen Erden geben Carbonate, die der Metalle aber Metall. Gegen Schwefelsäure, die Lösungen edler Metalle u. Platinschwamm verhalten sich die A. wie Ameisensäure; Eisenoxydsalze färben sie roth, mit Alkohol u. Schwefelsäure übergossen entwickelt sich der Geruch von Ameisenäther. Das Ammoniumsalz $CHO_2.NH_4$ bildet farblose Prismen, schmeckt stechend, ist zerfliesslich, zerfällt beim Erhitzen in Cyanwasserstoff u. Wasser $CHO_2.NH_4 = 2H_2O + CNH$, so dass die Cyanwasserstoffsäure als Nitril der Ameisensäure zu betrachten ist. Bei vorsichtigem Erhitzen des Salzes entsteht Formamid $CHO_2.NH_4 = H_2O + CHO.NH_2$. Das Bleisalz $(CHO_2)_2Pb$ bildet glänzende weisse Säulen, ist schwer in Wasser, nicht in Weingeist lösl., schmeckt süss, metallisch, giebt beim Behandeln mit Schwefelwasserstoff wasserfreie Ameisensäure. Das Eisenoxydsalz $(CHO_2)_6Fe_2 + H_2O$ bildet gelbe glänzende zerfliessliche Krystalle, schmeckt herb, reagirt sauer, giebt beim Erhitzen ein basisches Salz. Das Eisenoxydulsalz $(CHO_2)_2Fe + 2H_2O$ bildet hellgrüne, wenig in W., nicht in Alk. lösl. Krystalle. Das neutrale Kaliumsalz CHO_2K ist zerfliesslich, in Alk. u. Ae. schwer lösl.; aus seiner Lösung in concentrirter Ameisensäure krystallisirt saures Kaliumsalz $CHO_2K + CH_2O_2$ in geruchlosen, leicht in Alk. lösl. Nadeln; es zersetzt sich beim Verdampfen der Lösung. Das neutrale Natriumsalz $CHO_2Na + H_2O$, schmeckt scharf salzig, bitter, bildet Säulen od. Tafeln, ist unlösl. in Alk., verwittert an trockner Luft. Die Lösung von Quecksilberoxyd in Ameisensäure giebt beim Erwärmen Kohlensäure u. silberglänzendes, lichtempfindliches Oxydulsalz $(CHO_2)_2Hg_2$, welches beim Erhitzen in Quecksilber, Kohlensäure u. Ameisensäure zerfällt.

Das Silbersalz CHO_2Ag schwärzt sich schnell auch im Dunkeln und zerfällt beim Erwärmen in Silber und Kohlensäure; es entsteht als weisser Niederschlag beim Mischen von ameisensaurem Natron mit salpetersaurem Silber. Das Zinksalz $(CHO_2)_2Zn + 2H_2O$ bildet luftbeständige in Alk. unlösl. Krystalle.

Ameisenspiritus, Spiritus formicarum, wird durch Destillation von Spiritus über frische braune Waldameisen dargestellt, riecht angenehm, reagirt sauer, trübt sich mit Wasser infolge seines Gehalts von Ameisenöl u. wird als Hautreizmittel angewandt; ebenso Tinctura formicarum, welche durch Ausziehen von Ameisen mit Spiritus hergestellt wird. Auch die Ameisen selbst finden zerquetscht und dem Bade zugesetzt oder mit heissem Wasser übergossen therapeutische Verwendung. Der wirksame Bestandtheil ist Ameisensäure.

Ametalle, Nichtmetalle s. v. a. Metalloide.

Amethane s. v. a. Aminsäureäther s. Aminsäuren.

Amethyst s. Quarz.

Amianth s. v. a. Asbest.

Amicupriconiumsalze od. Cupraminverbindungen u. **Amicuprosoniumsalze** od. Cuprosaminverbindungen, sind die durch Einwirkung von Ammoniak auf Kupferoxyd- u. Kupferoxydulsalze entstehenden Verbindungen.

Amidanwasserstoff s. v. a. Cyanamid.

Amidbasen s. Basen, organische.

Amide, eine Gruppe von Verbindungen, die als Ammoniak aufzufassen sind, in welchem 1 od. mehre Atome Wasserstoff durch Säureradikale ersetzt sind. In dem einfachsten Fall wird 1 Atom Wasserstoff im Ammoniak durch ein einbasisches Säureradikal ersetzt u. es entsteht ein primäres Amid, z. B. Acetamid, $C_2H_3O.NH_2$. Aus diesem bildet sich durch weitere Substitution ein secundäres Amid od. Imid, z B. Diacetamid $(C_2H_3O)_2.NH$, u. endlich ein tertiäres Amid: Triacetamid, $(C_2H_3O)_3N$. Die secundären u. tertiären A. können natürlich auch verschiedene Säureradikale enthalten od. neben einem Säureradikal auch Alkoholradikale, z. B. Benzoylsalicylamid. $C_7H_5O\,C_7H_5O_2.NH$, od. Aethylacetamid $C_2H_3O.C_2H_5.NH$ u. s. w.; endlich können 2 Atome Wasserstoff durch ein zweibasisches Säureradikal (Succinimid $C_4H_4O_2.NH$) ersetzt werden. Alle diese A. sind Monamide. Vom Typus $2NH_3$ leiten sich die Diamide u. vom Typus $3NH_3$ die Triamide ab u. man unterscheidet auch hier primäre, secundäre A. od. Imide u. tertiäre A., z. B. Carbamid $CO(NH_2)_2$, Diäthylcarbamid $CO(NH.C_2H_5)_2$, Disulfobenzolsuccinamid $C_4H_4O_2(NH.C_6H_5SO_2)_2$.

Man kann die A. auch als Säuren betrachten, deren Hydroxylgruppen durch NH_2 od Substitutionsproducte dieser Gruppen ersetzt sind; z. B. Essigsäure $C_2H_3O.OH$, Acetamid $CH_3O\,NH_2$, Kohlensäure $CO(OH)_2$, Carbamid $CO(NH_2)_2$.

Wird in zweibasischen Säuren nur die eine Hydroxylgruppe durch NH_2 vertreten, so entsteht eine Aminsäure, z. B. aus Kohlensäure die Carbaminsäure $CO.OH.NH_2$. Die A. stehen in ihrer Zusammensetzung in einfachem Verhältniss zu den Ammoniumsalzen. Es sind

A. einbasischer Säuren = neutrale Ammoniumsalze weniger H_2O,
A. zweibasischer Säuren = neutrale Ammoniumsalze weniger $2H_2O$,
Amidsäuren zweibas. Säuren = saure Ammoniumsalze weniger H_2O,
Imide zweibasischer Säuren = saure Ammoniumsalze weniger $2H_2O$.

Einige A., wie Carbamid (Harnstoff), Asparagin, finden sich in der Natur. Primäre A entstehen bei trockner Destillation des Ammoniumsalzes (essigsaures Ammoniak $C_2H_3O_2.NH_4$ giebt Acetamid $C_2H_3O.NH_2$), bei Einwirkung von Ammoniak auf die Chlorüre der Säuren (Chlorbenzoyl $C_7H_5OCl + 2NH_3$ giebt Benzamid $C_7H_5O.NH_2$ u. NH_4Cl), auf deren Anhydride (Benzoësäureanhydrid $[C_7H_5O]_2O + 2NH_3$ giebt Benzamid $C_7H_5O.NH_2 + C_7H_5O_2.NH_4$) od. auf zusammengesetzte Aether (Essigsäureaethyläther $C_2H_3O_2.C_2H_5 + NH_3$ giebt Acetamid $C_2H_3O.NH_2$ u. Alkohol C_2H_5OH). Secundäre A. entstehen durch Einwirkung trockner Salzsäure auf primäre A. ($2[C_2H_3O\,NH_2] + HCl = NH_4Cl + [C_2H_3O]_2NH$) od. durch Behandeln von Nitrilen mit Säurehydrat (Acetonitril C_2H_3N + Essigsäure $C_2H_3O.OH$ giebt Diacetamid $[C_2H_3O]_2NH$). Die secundären A. der zweibasischen Säuren entstehen durch Erhitzen der sauren Ammoniumsalze dieser Säuren (saures bernsteinsaures Ammonium $C_4H_4O_2.ONH_4.OH$ giebt Succinimid $C_4H_4O_2.NH + 2H_2O$), durch Erhitzen der Anhydride der Säuren mit Ammoniak, durch Erhitzen der primären Diamide (Succinamid $C_4H_4O_2[NH_2]_2$ giebt Succinimid $C_4H_4O_2.NH + NH_3$). Die secundären A., welche ein Säureradikal u. ein Alkoholradikal enthalten, entstehen bei Einwirkung von Säurechloriden, Säureanhydriden, neutralen Aetherarten u. s. w. auf primäre Aminbasen (Essigäther $C_2H_3O_2.C_2H_5$ + Aethylamin $NH_2C_2H_5$ giebt Aethylacetamid $C_2H_3O.C_2H_5.NH + C_2H_5.OH$. Die Bildung der tertiären A. erfolgt in analoger Weise u. ebenso entstehen Di- u. Triamide wie die Monamide, wenn man statt der Verbindung einbasischer Säuren u. ihrer Derivate solche von zwei- u. dreibasischen Säuren benuzt (Oxalsäureäthyläther $C_2O_4[C_2H_5]_2 + 2NH_3 =$ Oxamid $C_2O_2[NH_2]_2 + 2C_2H_5.OH$). Die Anhydride der zweibasischen Säuren liefern aber mit Ammoniak nicht Diamide, sondern Imide od. Amidsäuren.

Die A. sind meist krystallisirbare, flüchtige Substanzen, welche sich gleichzeitig wie schwache Basen u. Säuren verhalten; ein mit dem Stickstoff verbundenes Wasserstoffatom kann durch Metalle vertreten werden u. mit Säuren geben manche primäre A., wiewohl unbeständige Verbindungen Secundäre A. mit zwei Säureradikalen reagiren deutlich sauer u. geben wohlcharakterisirte Salze; tertiäre A. mit drei Säureradikalen, welche also keinen mit Stickstoff verbundenen Wasserstoff mehr enthalten,

verhalten sich wie Säureanhydride. Die A. können unter dem Einfluss von Säuren od. Alkalien Wasser aufnehmen u. verwandeln sich dabei in Ammoniak u. die Säure, deren Radikal sie enthalten.

$$C_2H_3O.NH_2+H_2O=NH_3+C_2H_3O.OH.$$

A. mit Alkoholradikal liefern durch Wasseraufnahme neben einer Säure die dem Alkoholradikal entsprechende Aminbase (Phenylacetamid $C_2H_3O\,C_6H_5\,NH$ giebt durch Aufnahme von H_2O Essigsäure $C_2H_3O.OH$ u. Anilin $C_6H_5.NH_2$). Durch Wasserverlust beim Erhitzen od. unter dem Einfluss wasserentziehender Substanzen verwandeln sich die A. in Nitrile (Acetamid $C_2H_3O.NH_2 - H_2O$ = Acetonitril C_2H_3N); salpetrige Säure verwandelt die A. unter Stickstoffentwicklung in die entsprechende Säure (Benzamid $C_7H_5O.NH_2+NO.OH=H_2O+{}_2N+C_7H_5O.OH$).

Amidkalium u. **Amidnatrium** s. Kalium u Natrium.

Amidoazobenzol Amidodiphenylimid, $C_{12}H_{11}N_3$ od. $C_6H_5N_2.C_6H_4.NH_2$, entsteht bei der Einwirkung von Brom auf Anilin, von salpetriger Säure auf warme alkoholische Anilinlösung, beim Erwärmen von salpetersaurem Anilin mit zinnsaurem Natron u. Wasser u allmähligem Zufügen von Natronlauge, endlich aus Diazoamidobenzol $C_{12}H_{11}N_3$ od. $C_6H_5N_2.HN(C_6H_5)$, wenn dieses mit Alkohol u. einem Anilinsalz zusammengebracht wird. Diazoamidobenzol entsteht bei Einwirkung von Anilin auf alkoholische Diazobenzollösung, od von salpetriger Säure auf kalte alkoholische Anilinlösung, auch aus salzsaurem Anilin u. alkalischer Nitritlösung; es bildet goldgelbe Blättchen, ist unlösl. in W., lösl. in Alk., verpufft beim Erhitzen, verbindet sich nicht mit Säuren. Das A. bildet goldgelbe Nadeln, ist in W. sehr wenig, in Alk. u. Ae. leichter lösl, schmilzt bei 130°, destillirt unzersetzt; es ist eine schwache Base u. bildet gut krystallisirende rothe od. violette Salze, die durch Wasser zersetzt werden. Man benutzt das oxalsaure Salz als Anilingelb. Triamidoazobenzol $C_{12}H_{13}N_5$ od. $H_2N.C_6H_4N_2\,C_6H_3(NH_2)_2$ bildet die Hauptmasse des Phenylenbraun, welches man durch Einwirkung von Natriumnitrit auf salzsaures Paradiamidobenzol erhält. Es entsteht zuerst Diazodiamidobenzol $C_{12}H_{13}N_5$ od. $H_2N.C_6H_4N_2.NH\,C_6H_4NH_2$, welches in das isomere Triamidoazobenzol übergeht

Amidobarbitursäure s. v. a. Uramil.

Amidobenzoësäure, Oxybenzamid, Benzaminsäure, $C_7H_7NO_2$ od $C_6H_4.NH_2.CO.OH$, entsteht bei Einwirkung von Schwefelammonium od. Zinn u. Salzsäure auf Nitrobenzoësäure, $C_6H_4.NO_2.CO_2H$; farblose Prismen von süss-säuerlichem Geruch, schwer lösl in kaltem, leicht in heissem W., in Alk. u. Ae., schmilzt bei 172—174°, giebt mit Kalk Anilin u. Kohlensäure, bildet mit Säuren u. Basen krystallisirende Verbindungen, rauchende Salpetersäure verwandelt sie in Pikrinsäure; salpetrige Säure in wässriger Lösung giebt Oxybenzoësäure $C_6H_4.OH.CO_2H$, in alkoholischer Lösung Diazobenzoë - Amidobenzoësäure $C_7H_5O_2NH.N_2.C_7H_5O_2$. Beim Kochen mit Braunstein u. Wasser od. mit übermangansaurem Kali u. beim Behandeln mit Chlor entsteht Benzoësäure. Isomer mit A. ist Amidodracylsäure u. Anthranilsäure.

Amidobenzol s. v. a. Anilin.

Amidobernsteinsäure s. v. a. Asparaginsäure.

Amidobutilactinsäure s. v. a. Amidobuttersäure.

Amidobuttersäure, Amidobutilactinsäure, Butalanin, $C_4H_9NO_2$ od. $C_4H_7(NH_2)O_2$, entsteht beim Behandeln von Brombuttersäure mit Ammoniak; farb- u. geruchlose Blättchen od. Nadeln von süssem Geschmack, leicht lösl. in W., schwer in Alk., nicht in Ae., reagirt neutral, sublimirt theilweise unzersetzt, giebt beim Schmelzen mit Kali Ammoniak, bildet mit Säuren u. Basen Verbindungen.

Amidocapronsäure s. v. a. Leucin.

Amidochrysaminsäure s. Chrysaminsäure.

Amidocuminsäure, Oxycuminamid, $C_{10}H_{13}NO_2$ od. $C_9H_{10}.NH_2.CO.OH$, entsteht bei der Behandlung von Nitrocuminsäure, $C_{10}H_{11}NO_4$, mit Schwefelammonium; farblose Krystalle, wenig in kaltem, leichter in heissem W., in Alk. u. Ae. lösl., giebt mit Aetzbaryt Kohlensäure u. Amidopropylbenzol (Cumidin), mit salpetriger Säure Oxycuminsäure.

Amidodinitrophenylsäure s. v. a. Pikraminsäure

Amidodiphenylimid s v. a. Amidoazobenzol.

Amidodracylsäure. Paraamidobenzoësäure, $C_7H_7NO_2$ od. $C_6H_4.NH_2.CO.OH$, entsteht aus Paranitrobenzoësäure (Nitrodracylsäure) beim Behandeln mit Zinn- u. Salzsäure; bildet röthliche Nadeln, ziemlich lösl in W., schmilzt bei 187°, giebt mit Kalihydrat Kohlensäure u Anilin, mit salpetriger Säure Azo-Amidodracylsäure. Isomer mit A. ist Amidobenzoësäure u Anthranilsäure.

Amidoessigsäure s. v. a. Glycocoll

Amidoglycerinsäure s. v. a Serin

Amidoglycolsäure s. v. a. Glycocoll.

Amidoleucinsäure s. v. a. Leucin.

Amidomilchsäure s. v. a. Alanin.

Amidon s. v. a. Stärkemehl

Amidongummi u **Amidonzucker** s. v. a. Dextrin u Stärkezucker od. Glukose.

Amidoparaoxybenzoësäure, Paraoxybenzamid, $C_7H_7NO_3$ od. $C_6H_4.NH_2\,CO_2OH$, entsteht bei Behandlung des paraoxybenzoësauren Aethyls, $C_7H_5\,C_2H_5)O_3$ mit Salpetersäure u Reduction des dabei gebildeten mononitroparaoxybenzoësauren Aethyls $C_7H_4(NO_2)\,C_2H_5)O_3$ mit Zinn u Salzsäure, es bildet sich salzsaures amidoparaoxybenzoësaures Aethyl u. salzsaure A, woraus die reine A. leicht gewonnen werden kann. Sie krystallisirt in leicht zersetzbaren Nadeln u. ist isomer der Amidosalicylsäure. Das amidoparaoxybenzoësaure Aethyl ist isomer mit Tyrosin.

Amidophenase s. v. a. Anilin.

Amidophenol, C_6H_7NO od. $C_6H_4\,OH.NH_2$, entsteht bei Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink- u. Salzsäure) aus dem

flüchtigen Nitrophenol, $C_6H_4.OH.NO_2$, bildet farblose Tafeln, ist leicht sublimirbar u. eine schwache Base. Das isomere, weniger flüchtige Nitrophenol (Orthonitrophenol) liefert ebenfalls ein basisches A. (Orthoamidophenol), welches braunroth ist u. unter theilweiser Zersetzung in weissen Nadeln sublimirt. Dinitroamidophenol s. v. a. Pikraminsäure

Amidophloretinsäure s. v. a. Tyrosin.

Amidopropionsäure s v. a. Alanin

Amidopropylbenzol s. Amidocuminsäure.

Amidosäuren, Säuren, in welchen ein Theil des nicht durch Metalle vertretbaren Wasserstoffs durch NH_2 od. ein Substitutionsproduct dieser Gruppe ersetzt ist.

$C_7H_5O.OH$, Benzoësäure giebt
$NH_2.C_7H_4O.OH$, Amidobenzoësäure,
$(NH_2)_2.C_7H_3O.OH$ Diamidobenzoësäure
$(NH_2)_3.C_7H_2O.OH$ Triamidobenzoësäure.

Aus diesen primären Amidosäuren entstehen dann secundäre u. tertiäre, wenn der Wasserstoff von NH_2 theilweise od. ganz durch Alkohol- od. Säureradikale ersetzt wird, z. B. Methylamidoessigsäure, $NHCH_3.C_2H_2O.OH$ u. Dimethylamidoessigsäure, $N(CH_3)_2.C_2H_2O.OH$. Man kann die A. auch als Ammoniak betrachten, in welchem 1 H durch eine um 1 H ärmer gedachte Säure ersetzt ist, aus $C_2H_4O_2$ wird $NH_2.C_2H_3O_2$. Wird nun in der Amidoessigsäure der Wasserstoff der NH_2 Gruppe durch eine um 1H ärmer gedachte Säure ersetzt, so entstehen ebenfalls secundäre u. tertiäre A., z. B. Diglycolamidsäure, $C_2H_3O_2.NH.C_2H_3O_2$ u. Triglycolamidsäure $C_2H_3O_2.N(C_2H_3O_2)_2$. Die Amidoameisensäure, $NH_2.CO.OH$, kann auch als Amidsäure der Kohlensäure, als Carbaminsäure, aufgefasst werden, welche bekanntlich entsteht, indem von beiden Hydroxylgruppen der zweibasischen Kohlensäure nur eine durch NH_2 ersetzt wird; aus $CO.OH.OH$ wird $CO.OH.NH_2$. Ebenso erscheint Amidoessigsäure, $C_2H_3O_2.NH_2$, als Amidsäure der Oxyessigsäure, $C_2H_3O_2.OH$. Man sieht aber, dass in den Amidsäuren NH_2 an Stelle einer sauren Hydroxylgruppe steht, wodurch sich dieselben wesentlich von den Amidosäuren unterscheiden. A. entstehen bei Einwirkung von Ammoniak auf Substitutionsproducte der Säuren. Chloressigsäure, $C_2H_3ClO_2$, giebt mit NH_3 Chlorammonium u. Amidoessigsäure. $C_2H_3O_2.NH_2$, Diglycolamidsäure, $C_2H_3O_2.NH.C_2H_3O_2$ u. s. w., während Aethylamin Aethylamidoessigsäure, $NHC_2H_5.C_2H_3O_2$, u. salzsaures Aethylamin liefert. Auf die aromatischen Säuren sind diese Reactionen nicht anwendbar; deren A. entstehen durch Reduction von Nitrosäuren mit Wasserstoff, aus Nitrobenzoësäure, $C_7H_5(NO_2)O_2$, entsteht Amidobenzoësäure, $NH_2.C_7H_5O_2 + 2H_2O$. Primäre A. werden durch Säurehydrate od. Chloride in secundäre A. verwandelt Endlich liefern die Aldehydammoniake beim Kochen mit Blausäure u. Salzsäure A. Einige in der Natur vorkommende Körper geben leicht A., aus Hippursäure entsteht Amidoessigsäure (Glycocoll), welche auch aus Leim erhalten werden kann; Indigo liefert leicht Anthranilsäure u. s. w. Die A. sind meist krystallisirbare Körper u. vereinigen sich häufig nicht nur mit Basen, sondern auch mit Säuren u. Salzen. Beim Erhitzen od. bei Einwirkung von Kalk zerfallen sie in Kohlensäure u. eine Base; Amidoessigsäure giebt in solcher Weise Kohlensäure u. Methylamin, CH_5N; salpetrige Säure verwandelt die primären A. in der Wärme in Oxysäuren, z. B. Amidoessigsäure in Oxyessigsäure, $C_2H_3O_2.OH$, die aromatischen A. liefern in der Kälte mit salpetriger Säure Diazosäuren. Vergl. Alanine.

Amidosalicylsäure, $C_6H_3.NH_2.CO(OH)_2$ od. $C_7H_7NO_3$ entsteht aus Nitrosalicylsäure beim Behandeln mit Natriumamalgam od. Zinn u. Salzsäure; dunkelrothes Pulver, nicht in W., schwer in Alk. u. Ae. lösl., verbindet sich mit Säuren u. Basen u. giebt beim Erhitzen Kohlensäure u. Orthoamidophenol. Isomer mit Amidoparaoxybenzoësäure.

Amidosalylsäure s. v. a. Anthranilsäure.

Amidosulfäthylsäure s. v. a. Taurin.

Amidotoluol s. v. w. Toluidin.

Amidovaleriansäure, Valeraminsäure, Amidovalerolactinsäure, Butalanin, $C_5H_{11}NO_2$ od. $C_5H_9(NH_2)O_2$, findet sich in der Milz u. Bauchspeicheldrüse des Ochsen, entsteht beim Behandeln von Bromvaleriansäure mit Ammoniak; farblose Blättchen, leicht in W., kaum in Alk. u. Ae. lösl., reagirt neutral, sublimirt ohne zu schmelzen, wird von kalter Natronlauge nicht zersetzt, bildet mit Säuren u. Basen Verbindungen.

Amidovalerolactinsäure s. v. a. Amidovaleriansäure.

Amidoxylol s. v. a. Xylidin.

Amidulin s. Stärkemehl.

Aminbasen, Amine, s. Basen, organische.

Aminsäuren, Amidsäuren, sind saure Amide, welche aus zweibasischen Säuren entstehen, indem nur eine Hydroxylgruppe durch NH_2 od. ein Derivat desselben ersetzt wird. Man kann sie betrachten als Ammoniumoxydhydrat, in welchem 2 Atome Wasserstoff des Ammoniums durch ein zweibasisches Säureradikal vertreten sind. Bernsteinsäure, $C_4H_4O_2.OH.OH$, liefert die Succinaminsäure, $C_4H_4O_2.OH.NH_2$, u. aus dieser primären A. entsteht durch Substitution die secundäre A., Phenylsuccinaminsäure, $C_4H_4O_2.OH.NHC_6H_5$ u. s. w. A. entstehen durch Erhitzen der sauren Ammoniaksalze mehrbasischer Säuren (saures oxalsaures Ammoniak, $C_2O_2.OH.ONH_4$, giebt Oxaminsäure, $C_2O_2.OH.NH_2+H_2O$); beim Erhitzen des sauren Salzes einer Aminbase entsteht eine secundäre A. (saures oxalsaures Methylamin, $C_2O_2.OH.ONH_3CH_3$, giebt Methyloxaminsäure, $C_2O_2.OH.NHCH_3+H_2O$). Ferner entstehen A. durch Einwirkung von Ammoniak od. Aminbasen auf Säureanhydride u. beim Kochen von Imiden mit verdünntem Ammoniak. Wirkt Ammoniak unvollständig auf neutrale Aether, so entstehen die Aether der A., Amethane (Oxalsäureäthyläther $C_2O_2(OC_2H_5)_2+NH_3$, giebt Oxamethan, $C_2O_2.NH_2.OC_2H_5+C_2H_5OH$), welche durch NH_3 in Diamide verwandelt werden.

Die A. sind meist krystallinisch, nicht flüchtig u. geben gut charakterisirte Salze. Beim Erhitzen liefern sie meist Imide od. Säureanhydrid u. eine flüchtige Base, beim Kochen mit starken Säuren od. Alkalien stickstofffreie Säure u. Ammoniak od. eine organische Base (Phenylsuccinaminsäure, $C_4H_4O_2.OH.NHC_6H_5+H_2O$, giebt Bernsteinsäure $C_4H_4O_2(OH)_2$ + Anilin $NH_2C_6H_5$).

Ammelid, Ammelin s. Melam.

Ammolin, eine im Dippelschen Thieröl enthaltene Base, bildet eine farblose ölige, in Alk. u. Ae. lösl. Flüssigkeit, welche schwerer als Wasser ist, bei sehr hoher Temperatur siedet, Ammoniak austreibt, nicht krystallisirbare Salze bildet u. durch Chlor in Animin, Fuscin u. Ammoniak zersetzt wird.

Ammone, wasserfreie Ammoniaksalze, die aus wasserfreiem Ammoniak u. Säureanhydrid entstehenden Verbindungen; s. Carbaminsäure, Sulfaminsäure.

Ammoniacum, Ammoniakgummi, ein Gummiharz, welches von der persischen Umbellifere Dorema Aucheri Boiss., zum geringeren Theil auch von der nordafrikanischen Ferula tingitana Herm. stammt; das persische A. bildet unangenehm aromatisch riechende, schwach bitter, hinterher kratzend schmeckende milchweisse, gelbliche od. bräunliche Körner od. Massen, ist in der Kälte spröde, giebt mit Wasser eine Emulsion, Alkohol entzieht ihm ein Harz, bei der Destillation mit Wasser, liefert es ca. 0,4% farbloses ätherisches Oel; es enthält 70 Th. Harz, 23 Th. Gummi u. Bassorin u. 6 Th. Wasser; Salpetersäure löst es unter Bildung von Camphresinsäure u. Styphninsäure, beim Schmelzen mit Kalihydrat liefert es Protocatechusäure u. Resorcin.

Ammoniak, NH_3, findet sich im freien Zustande kaum in der Natur, aber als kohlensaures, salpetersaures oder salpetrigsaures A. in der Atmosphäre, im Regenwasser, unter den Fäulniss- u. Verbrennungsproducten, im Quell-, Fluss- u. Meerwasser, in der Ackererde, in allen Thonen u. im natürlich vorkommenden Eisenoxydhydrat; zweifach kohlensaures A. liegt in starker Schicht unter dem Guano der Chinoainseln, schwefelsaures A. findet sich in den Dämpfen der Fumarolen in Toskana, Chlorammonium in Kratern der Vulkane, Schwefelammonium entsteht bei der Fäulniss; die ausgeathmete Luft, der Harn u. die Excremente der Säugethiere enthalten wenig, Schlangenexcremente sehr viel Ammoniaksalze. A. entsteht als salpetrigsaures u. salpetersaures Salz, wenn man ein Gemisch von Stickstoff, Sauerstoff u. Wasserstoff entzündet; dem entsprechend bilden sich beide Salze, wenn Wasserstoff an der Luft verbrennt, ja das erstere Salz entsteht bei jedem Verbrennungsprocess u. selbst beim Verdampfen u. Verdunsten von reinem Wasser, $N_2 + 2H_2O = NH_4NO_2$. Wasserstoff im Entstehungsmoment soll sich direct mit dem Stickstoff der Luft zu A. vereinigen, jedenfalls bildet Stickstoff im Entstehungsmoment mit Wasserstoff A., so z. B. wenn man Stickstoffoxyd u. Wasserstoff über erhitzte poröse Körper leitet, wobei ein Theil Wasserstoff durch den Sauerstoff des Stickstoffoxyds oxydirt u. mithin Stickstoff frei wird; sehr leicht bildet Platinschwamm A. aus Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs u. überschüssigem Wasserstoff. Stets bildet sich A., wenn beide Elemente im Entstehungsmoment zusammentreffen; Stickstoffbor mit Wasser giebt Borsäure u. A. Ferner entsteht A., wenn man Wasserdampf u. Stickstoffoxyd über glühende Eisenfeilspäne leitet, wobei letztere oxydirt werden, dann bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Stickstoffoxyd $2NO+5H_2S=2H_2O+5S+2NH_3$, od. von Salpeter auf Schwefelnatrium, wie bei der Reinigung von Schwefelnatrium enthaltendem Aetznatron durch Salpeter, $Na_2S+NaNO_3 + 2H_2O = Na_2SO_4 + HNaO + NH_3$. Uebergiesst man Zink mit verdünnter Schwefelsäure u. tröpfelt Salpetersäure zu, so hört die Wasserstoffentwicklung auf u. die Salpetersäure wird in A. verwandelt; auch wenn mässig concentrirte Salpetersäure allein auf Zink wirkt, entsteht A.; ebenso beim Glühen von Kalihydrat mit Salpeter u. Zink u. s. w. Der Stickstoff organischer Substanzen tritt bei der Fäulniss, bei trockner Destillation u. grossentheils wohl auch bei der Verbrennung als Ammoniakverbindung aus, ebenso wenn man diese Substanzen mit Natronkalk glüht u. häufig schon beim Kochen mit Alkalilauge od. Kalkhydrat (z. B. in den Rübenzuckerfabriken aus den eiweissartigen Körpern des Rübensaftes beim Klären). Cyankalium, auch Cyanbarium geben mit Wasserdampf A. u. daher findet sich dieses in reichlicher Menge in den Gichtgasen der Hohöfen. Cyanwasserstoff u. Salzsäure liefern Chlorammonium u. Ameisensäure; Harnstoff mit Schwefelsäure schwefelsaures A. u. Kohlensäure.

Man bereitet A. durch gelindes Erhitzen von 4 Th. Chlorammonium mit 5 Th. staubigem Kalkhydrat u. so wenig Wasser, dass eben ein dicker Brei entsteht, in einem eisernen Destillationsgefäss (Salmiak liefert 31,77% A.), od. durch Destillation der bei der Leuchtgasbereitung aus Steinkohlen entstehenden Condensationswässer (welche viel Schwefelammonium u. kohlensaures A. enthalten) mit Kalkhydrat; auch bei der Coaksbereitung, bei der trocknen Destillation der Knochen u. aus gefaultem Harn wird A. gewonnen.

A. ist ein farbloses Gas von höchst stechendem, zu Thränen reizendem Geruch, schmeckt brennend alkalisch, färbt Lackmuspapier blau u. Curcumapapier braun, aber die Bräunung verschwindet wieder an der Luft. Spec. G. 0,589 (1 l. von 0° u. 760 mm. Druck wiegt 0,7655 gr.). Das A. wird bei 16° durch einen Druck von 7 Atm. u. bei — 40° unter gewöhnlichem Druck zu einer farblosen, sehr beweglichen Flüssigkeit von 0,623 spec. G. verdichtet, welche bei — 75° zu einer weissen, krystallinischen geruchlosen Masse erstarrt. Das flüssige A. verdunstet ungemein schnell u. bindet dabei sehr viel Wärme. In der Glühhitze wird das A. in seine Bestandtheile zerlegt;

2 Vol. A. liefern 1 Vol. Stickstoff u. 3 Vol. Wasserstoff. Leitet man 1 Vol. A. über glühendes Kupfer, so wird Wasser gebildet u. es entsteht ½ Vol. Stickstoff. Brennende Körper verlöschen in A., leitet man aber A. in eine Flamme, od. in Sauerstoff (besser Sauerstoff in A.), so verbrennt es mit grünlichgelber Flamme zu Wasser u. Stickstoff; mit Luft oder Sauerstoff über erhitzten Platinschwamm geleitet, giebt es Salpetersäure u. Wasser, überhaupt wird der Stickstoff des A. sehr leicht oxydirt; befeuchtet man Kupfer mit A., so entsteht schnell eine blaue Lösung von salpetrigsaurem Kupferoxydammoniak, ebenso entsteht salpetersaurer Kalk, wenn ammoniakhaltige Luft auf kohlensauren Kalk wirkt. Das bei der Fäulniss organischer Stoffe sich bildende A. wird daher namentlich bei Gegenwart von Basen grossentheils in Nitrat übergeführt. Leitet man A. über glühende Kohlen, so entsteht Cyanammonium u. Wasserstoff od. Kohlenwasserstoff. Auch mit Kohlenoxyd bildet A. bei hoher Temperatur Cyanammonium. Durch Wasserstoff reducirbare Metalloxyde werden auch durch A. reducirt, der Stickstoff wird entweder frei od. verbindet sich mit dem Metall. Eisen, Kupfer u. die edlen Metalle zersetzen A. in hoher Temperatur in seine Bestandtheile, Eisen u. Kupfer, werden dabei spröde; Chlor u. Brom bilden mit A. unter Feuererscheinung Chlor- u. Bromammonium u. Stickstoff; Jod wirkt in der Wärme ebenso, in der Kälte entsteht eine zähe Masse, welche mit Wasser Jodammonium u. Jodstickstoff liefert.

A. ist sehr lösl. in W., Alk. u. Ae.

1 Vol. Wasser nimmt auf { bei 0° 1050 Vol., bei 10° 813 Vol. „ 15° 727 „ „ 20° 654 „ } auf 100 gr. Wasser lösen bei 760 mm. Druck { bei 0° 87,5 gr., bei 10° 67,9 gr. „ 16° 58,2 „ „ 20° 52,6 „ }

Bei der Lösung wird viel Wärme frei (Eis schmilzt in A. sofort), das Volumen der Lösung vergrössert sich sehr bedeutend u. das spec. G. ist um so geringer, je reicher die Lösung an A. ist. Hierüber belehrt folgende Tabelle (nach Carius), deren Angaben für eine Temperatur von 14° gültig sind.

Procentgehalt	Spec. G.	Procentgehalt.	Spec. G.
1	0,9959	19	0,9283
2	0,9915	20	0,9251
3	0,9873	21	0,9221
4	0,9831	22	0,9191
5	0,9790	23	0,9162
6	0,9749	24	0,9133
7	0,9709	25	0,9106
8	0,9670	26	0,9078
9	0,9631	27	0,9052
10	0,9593	28	0,9026
11	0,9555	29	0,9001
12	0,9520	30	0,8976
13	0,9484	31	0,8953
14	0,9449	32	0,8929
15	0,9414	33	0,8907
16	0,9380	34	0,8885
17	0,9347	35	0,8864
18	0,9314	36	0,8844

Die Ammoniaklösung, Ammoniakflüssigkeit, Salmiakspiritus, Liquor Ammonii caustici, wird dargestellt, indem man das, wie oben angegeben, entwickelte A. in wenig Wasser wäscht u. in gut gekühltes destillirtes Wasser leitet. Die Stärke des Präparats ist natürlich abhängig von der Menge des Absorptionswassers. 1 *tl.* Salmiak u. 1 *tl.* Absorptionswasser liefern etwa 30procentige Ammoniakflüssigkeit. Man erhält diese im Handel mit 20—30% Ammoniakgehalt u. eine solche von 0,960 spec. G. (zehnprocentige) ist offizinell (eine alkoholische Lösung von derselben Stärke u. dem spec. G. 0,810—0,812 ist der Liquor Ammon. caust. Dzondii [Ebersii]). Sie riecht u. schmeckt wie A., zieht auf der Haut Blasen, verhält sich auch gegen Lackmus- u. Curcumapapier wie A., krystallisirt bei —40°, siedet bei um so niederer Temperatur, je concentrirter sie ist, verliert dabei aber fortwährend A. Sie neutralisirt Säuren u. bildet die Ammonium- od. Ammoniaksalze; sie scheidet aus den Salzen die schweren Metalloxyde ab u. verhält sich im Allgemeinen wie eine starke Base, wie eine Lösung von Kalium- od. Natriumoxydhydrat. Man kann deshalb in der Ammoniakflüssigkeit die Existenz von Ammoniumoxydhydrat NH_4HO annehmen (vergl. indess Ammonium), u. betrachtet die Salze als Säuren, in denen H durch NH_4 ersetzt ist. $2NH_3+H_2SO_4=(NH_4)_2SO_4$ schwefelsaures Ammonium. Dies giebt mit Kaliumoxydhydrat schwefelsaures Kalium u. Ammoniumoxydhydrat, welches letztere alsbald in A. u. Wasser zerfällt. Diesen Ansichten entsprechend bildet wasserfreie Schwefelsäure mit trocknem A. kein schwefelsaures Ammonium, sondern Sulfaminsäure, $H_3.NSO_3$, welche mit überschüssigem A. zu sulfaminsaurem Ammonium $H_2(NH_4)SO_3$ sich vereinigt. Die Verbindung von A. mit Chlorwasserstoff, welche man als Chlorwasserstoffammoniak $NH_3.HCl$ betrachten könnte, ist nach der allgemein angenommenen Ammoniumtheorie NH_4Cl, also Chlorammonium u. sie entsteht direct aus den wasserfreien Bestandtheilen.

Die Ammoniakflüssigkeit findet als eine der stärksten Basen ausgedehnte Anwendung in der Technik, eine 17procentige Flüssigkeit hat gleichen chemischen Werth wie eine 31procentige Natronlauge, sie bietet den Vortheil, dass sie leicht ganz rein dargestellt werden kann, dass ein Ueberschuss durch Erwärmen entfernt u. dass alle Salze durch Glühen verflüchtigt od. zersetzt werden. Man hat sie statt der Soda u. Seife zum Waschen empfohlen, benutzt sie zum Vertilgen von Flecken, ferner in Bleichereien, Kattundruckereien, zur Lack- u. Farbenfabrikation, zum Auflösen des Silbers (Chlorsilber) aus den Erzen, zum Extrahiren der Orseille u. Cochenille, in der Schnupftabakfabrikation, zum Verseifen der Fette u. Oele. In den Eismaschinen benutzt man die Verdunstungskälte, welche flüssiges A. erzeugt, zur Darstellung von künstlichem Eis, auch hat man wiederholt

versucht, mit A. Maschinen zu treiben. In der Medicin lässt man A. einathmen, um durch einen heftigen Reiz auf die Nasenschleimhaut reflectorische Athembewegungen auszulösen (bei Synkope, bei tiefem Alkoholrausch, bei narkotischen Intoxicationen); bei zu langer Einathmung kann aber durch Suffocation oder in Folge einer heftigen Entzündung der Schleimhäute Trachitis, Bronchitis u. selbst der Tod eintreten. Ammoniakflüssigkeit wird in Amerika allgemein nach dem Biss giftiger Schlangen (innerlich u. äusserlich) angewandt, sie mildert auch den Schmerz nach Bienenstichen, wenn man sie auf die Wunde bringt u. einreibt. Wenige Tropfen Ammoniakflüssigkeit sollen Alkoholrausch aufheben, grössere Dosen bewirken heftige Entzündung im Magen u. können den Tod herbeiführen. Aeusserlich benutzt man Ammoniakflüssigkeit, namentlich in Verbindung mit Oel, als Liniment bei Rheumatismus u. Contusionen.

Das A. hat seinen Namen vom Salmiak, welcher zuerst Sal armeniacum, dann Sal ammoniacum hiess, aber erst zu Ende des vorigen Jahrhunderts wurde das Wort ammoniaque von französischen Chemikern gebraucht. Früher nannte man A., welches noch mit dem kohlensauren Ammoniak verwechselt wurde, flüchtiges Laugensalz, flüchtiges Alkali; Priestley fing zuerst A. über Quecksilber auf u. nannte es alkalische Luft. Vergl. Ch. Tellier, L'ammoniaque dans l'industrie, Paris 1867.

Ammoniakalaun s. Alaun.

Ammoniakbasen s. Basen, organische.

Ammoniakgummi s. v. a. Ammoniacum.

Ammoniaksalze s. v. a. Ammoniumsalze.

Ammoniakweinstein s. v. a. weinsteinsaures Kali-Ammoniak.

Ammonium, NH_4, ein Körper, für dessen Existenz folgende Thatsachen sprechen. Zersetzt man Ammoniak od. Ammoniumchlorid durch den galvanischen Strom u. benutzt als negativen Pol Quecksilber, od. lässt man Natriumamalgam auf Ammoniumchlorid wirken, so erhält man eine graue, metallglänzende, schwammige, butterweiche, bisweilen krystallinische Masse, welche dem durch Elektrolyse erhaltenen Kaliumamalgam ähnlich ist u. als Ammoniumamalgam betrachtet werden kann. Sich selbst überlassen zerfällt sie u. liefert 2 Vol. Ammoniakgas u. 1 Vol. Wasserstoff, also beide Gase in dem Verhältniss, in welchem sie A. zu bilden im Stande sind. Zersetzt man Eisenchlorürlösung mit Salmiak durch den galvanischen Strom, so erhält man sehr wahrscheinlich eine Ammoniumeisenlegirung u. bei Behandlung von Ammoniumchlorid mit Natriumwismuth eine Ammoniumwismuthlegirung, welche Kupfer aus seinen Lösungen abscheidet (was Wismuth allein nicht thut). Diese Legirung zerfällt ebenfalls leicht in Ammoniak u. Wasserstoff, welches letztere die Eigenschaften dieses Gases im Entstehungsmoment besitzt. Wirkt Ammoniak auf Kalium, so entsteht Kaliumammonium, H_3KN, gleichsam ein A., in welchem H durch K vertreten ist, als dunkelrothe Flüssigkeit. Ist gleichzeitig ein Baryum-, Kupfer-, Quecksilbersalz zugegen, so entstehen blaue flüssige Legirungen, aber alle diese Verbindungen zerfallen unter gewöhnlichem Druck in Ammoniak u. Metall. Kaliumammonium erzeugt mit Chlorammonium eine dunkelblaue, metallglänzende Flüssigkeit, welche vielleicht freies A. ist, von Quecksilber gelöst wird, aber bald in Ammoniak u. Wasserstoff zerfällt. Alle diese Verhältnisse, welche indess zum Theil noch der Bestätigung bedürfen, sprechen für die Existenz des A., welches sich in seinen Verbindungen vielfach dem Kalium u. Natrium ähnlich verhält. Die Ammoniumsalze gleichen den Kalium- u. Natriumsalzen u. enthalten an Stelle des Alkalimetalls die Atomgruppe NH_4. Das Ammoniumoxyd N_2H_8O od. $(NH_4)_2O$, eine starke Base, findet sich in der Ammoniakflüssigkeit als Hydroxyd NH_5O u. dem entspricht die Aehnlichkeit dieser Flüssigkeit mit einer Lösung von Kaliumhydroxyd. Man nimmt an, dass wenn Ammoniak NH_3 mit Wasser od. den Elementen desselben zusammentrifft, stets Ammoniumoxyd, u. wenn es mit einer Wasserstoffsäure zusammentrifft, A. entsteht, welches letztere dann die Stelle des Wasserstoffs in der Wasserstoffsäure einnimmt, $NH_3+HCl=NH_4Cl$. Nach neueren Untersuchungen weichen aber die bei der Neutralisation der Ammoniakflüssigkeit mit Säuren auftretenden Erscheinungen (Wärmeentwickelung, Volumenveränderung) sehr wesentlich von denjenigen ab, welche man bei der Neutralisation von Kali- u. Natronlösung beobachtet, u hieraus dürfte auf eine andre Constitution der Ammoniakflüssigkeit geschlossen werden. Während die oben erwähnten Ammoniummoleküle, in denen 2 H durch Quecksilber od. Kupfer (Mercurammon, Cuprammon), 4 H durch Platin (Platinammon) ersetzt wurden, nur wenig erforscht sind, kennt man deren Verbindungen zum Theil schon seit längerer Zeit.

Ammoniumbasen s. Basen, organische.

Ammoniumbromid, Bromammonium, NH_4Br, entsteht bei Einwirkung von Brom auf Ammoniak $3Br+4NH_3=N+3NH_4Br$.; beim Neutralisiren von Bromwasserstoffsäure mit Ammoniak, beim vorsichtigen Uebergiessen von Brom mit frisch bereitetem Schwefelammonium (wobei Schwefel abgeschieden wird) od. beim Erhitzen eines Gemenges von Bromkalium mit schwefelsaurem Ammoniak in einem Destillationsgefäss (wobei das B. sich im kälteren Theil des Gefässes verdichtet); farblose Krystalle von scharf salzigem Geschmack, lösl. in W. u. Alk. (100 Th. Alk. lösen 3 Th.), sublimirt, ohne zu schmelzen, wird an der Luft gelblich u. sauer, ist beständiger als Jodammonium; wird in der Photographie benutzt.

Ammoniumchlorid, Chlorammonium, salzsaures Ammoniak, Salmiak, NH_4Cl, findet sich sublimirt in den Spalten der Lava des Vesuv, des Aetna, auf der Insel Volcano, in den Solfataren bei Neapel, ebenso in Hochasien u. in der Bucharei,

auch auf Brandfeldern u. brennenden Halden mancher Steinkohlengebirge; in sehr geringer Menge ist er im Speichel, Magensaft, Harn u. in den Thränen enthalten; er entsteht beim Zusammentreffen von Ammoniak mit Chlorwasserstoff u. wird meist durch Neutralisation ammoniakhaltiger Flüssigkeiten (Theerwässer der Gas-, Knochenkohlen- u. Blutlaugensalzfabriken, Destillate von gefaultem Harn) mit Salzsäure gewonnen. Man kann auch diese Wässer mit Kalk destilliren u. die entweichenden Dämpfe in Salzsäure leiten. Beim Verdampfen erhält man Krystalle von A. Neutralisirt man die Wässer mit Schwefelsäure u. verdampft die Lösung mit Chlornatrium, so krystallisirt zuerst schwefelsaures Natron u. dann A. Man kann auch Lösungen von kohlensaurem A. mit Mutterlaugen von Salinen od. Meerwasser versetzen u. die vom Niederschlag getrennte Flüssigkeit verdampfen. Sättigt man ammoniakhaltige concentrirte Kochsalzlösung mit Kohlensäure, so wird Natriumbicarbonat gefällt u. es entsteht A. Das unreine, durch Krystallisation erhaltene A. wird durch Sublimation gereinigt; enthielt es Eisen, so verflüchtigt sich mit dem A. Eisenchlorid u. man mischt deshalb dem rohen Salmiak etwas sauren phosphorsauren Kalk bei, um das Eisenchlorid zu zersetzen. Auch aus einem Gemisch von schwefelsaurem Ammoniak u. Kochsalz erhält man bei Sublimation A. Das sublimirte A bildet eine farb- u. geruchlose, fasrig krystallinische, durchscheinende, schwer pulverisirbare Masse, spec. G. 1,52, schmeckt scharf salzig, löst sich in 2,76 Th. kaltem, in wenig mehr als 1 Th. kochendem Wasser u. bindet bei der Lösung sehr viel Wärme; in Alkohol löst es sich um so schwieriger, je stärker derselbe ist. Es krystallisirt aus der Lösung in Octaëdern, die sich zu federartigen Formen an einander reihen. Die Lösung wird beim Verdampfen sauer, indem Ammoniak entweicht. Beim Erhitzen verflüchtigt sich A., ohne zu schmelzen, bei sehr hoher Temperatur zerfällt der Dampf in Ammoniak u. Chlorwasserstoff, welche sich erst beim Erkalten wieder mit einander vereinigen; bei 350° findet keine Salmiakbildung statt. Trockner Salmiak absorbirt wasserfreie Schwefelsäure u. bildet eine durchscheinende Masse, die beim Erhitzen in sulfaminsaures Ammoniak u. Chlorwasserstoff, beim Behandeln mit Wasser in schwefelsaures Ammoniak u Chlorwasserstoff zerfällt. Mit vielen Metallchloriden bildet A. Doppelchloride u. diese entstehen auch neben Wasser u. Ammoniak, wenn Metalloxyde auf A. wirken. Eisen bildet mit A. Eisenchlorür, Ammoniak u. Wasserstoff u nicht selten enthält ganz farbloser sublimirter Salmiak Eisenchlorür.

Man benutzt A. zur Darstellung von Ammoniakflüssigkeit u. Ammoniak, zum Verzinnen u. Verzinken von Eisen, Kupfer u. Messing, zum Löthen (wobei er als Lösungsmittel für die Oxyde u. reducirend wirkt) in der Kattundruckerei, Farben- u. Schnupftabakfabrikation, bei der Platingewinnung, zur Darstellung von Eisenkitt u. Kältemischungen; in der Medicin wird er gegen Magen- u. Bronchialkatarrh angewandt, anhaltende Benutzung ruft leicht Verdauungsstörungen hervor.

Der Salmiak war schon zu Anfang des 15. Jahrhunderts Handelsartikel; er soll zuerst durch armenische Kaufleute in den Handel gebracht worden sein u. hiess deshalb Sal armeniacum, bei Agricola Salarmoniak. Plinius nennt schon ein Hammoniacum nach dem Tempel des Jupiter Ammon u. da in Aegypten die Bereitung von A. aus Kameelsmist uralt ist, so erklärt sich hieraus vielleicht der Name. Aus dem Russ, welcher bei der Benutzung des Kameelsmistes als Brennmaterial entsteht, wurde der Salmiak durch Sublimation gewonnen. Geoffroy zeigte 1720, dass A. aus Salzsäure u. flüchtigem Alkali bestehe; 1750—56 wurden grosse Salmiakfabriken in Schottland u. 1759 von den Gebrüdern Gravenhorst die erste bei Braunschweig angelegt.

Ammoniumcyanid, Cyanammonium, NH_4CN, entsteht, wenn man Ammoniak über glühende Kohlen leitet $4NH_3 + 3C = 2(NH_4CN) + CH_4$ oder aus Kohlenoxyd u. Ammoniak im glühenden Rohr $2NH_3 + CO = NH_4CN + H_2O$, ferner bei Sublimation von Cyankalium od. Blutlaugensalz mit Salmiak, auch bei der Destillation von Blutlaugensalzlösung mit Salmiak u. beim Neutralisiren von Ammoniak mit Cyanwasserstoffsäure; farblose Krystalle, in W. u. Alk. leicht lösl., riecht nach Ammoniak u. Blausäure, zersetzt sich sehr leicht in eine braune Masse, verdampft schon bei 36°; der Dampf brennt mit gelber Flamme. Es ist sehr giftig.

Ammoniumfluorid, Fluorammonium, NH_4Fl, entsteht beim Neutralisiren von Ammoniak mit Fluorwasserstoffsäure od. als Sublimat beim mässigen Erhitzen von Chlorammonium mit Fluornatrium; es sublimirt in kleinen farblosen Krystallen, ist leicht in W., wenig in Alk. lösl., ätzt trocken u. in Lösung Glas u. schmilzt beim Erhitzen vor dem Sublimiren. Die Lösung verliert beim Verdampfen Ammoniak u. liefert zerfliessliche Krystalle von saurem A., NH_4Fl,HFl.

Ammoniumhydrosulfür s. v. a. Ammoniumsulfhydrat.

Ammoniumjodid, Jodammonium, NH_4J, entsteht beim Neutralisiren von Ammoniak mit Jodwasserstoffsäure, beim Vermischen der Lösungen von Jodkalium u. schwefelsaurem Ammonium u. Ausfällen des schwefelsauren Kaliums mit Alkohol; bildet farblose Krystalle, ist in sauerstofffreier Atmosphäre sublimirbar, lösl. in W. u. Alk., zerfliesslich, färbt sich unter Abgabe von Ammoniak bald gelb, kann aber durch Schütteln mit Aether od. durch einen Tropfen Schwefelammonium wieder farblos gemacht werden; es muss im Dunkeln aufbewahrt werden. Man benutzt es in der Photographie. Eine Lösung von salpetersaurem Ammonium mit Kalihydrat giebt auf vorsichtigen Zusatz von Jod eine bräun-

lichschwarze, leicht bewegliche Flüssigkeit von Jodammoniumjodid $(NH_4J)J$, welche in Alk., Ae. u. Schwefelkohlenstoff lösl. ist u. sich mit Wasser in Jodstickstoff, A. u. Jodwasserstoff, mit Säuren in das Ammoniumsalz der Säure u. Jod zersetzt.

Ammoniumoxyd u. **Ammoniumoxydhydrat** s. Ammonium.

Ammoniumrhodanid s. v. a. Ammoniumsulfocyanid.

Ammoniumsalze, Ammoniaksalze, entstehen bei der Neutralisation von Ammoniakflüssigkeit mit Säure, indem in der letzteren Wasserstoff durch NH_4 ersetzt wird; sie sind farblos, wenn die Säure ungefärbt ist, krystallisirbar, gleichen in ihren Löslichkeitsverhältnissen meist den entsprechenden Kalisalzen, schmecken stechend salzig, zersetzen sich unter Abgabe von Ammoniak oft schon beim Liegen an der Luft u. beim Verdampfen ihrer Lösungen; kein einziges erträgt Glühhitze, viele sind sublimirbar, andre verflüchtigen sich beim Erhitzen vollständig unter Zersetzung, diejenigen der nicht flüchtigen Säuren hinterlassen nur diese. Alkalien od. stark basische Metalloxyde zersetzen die A. unter Entwickelung von Ammoniak; letzteres giebt sich durch den Geruch oder durch den weissen Nebel zu erkennen, welcher sich bei Annäherung eines mit nicht rauchender Salzsäure befeuchteten Glasstabes bildet. Platinchlorid fällt aus den Lösungen der A. krystallinisches Ammoniumplatinchlorid, welches beim Glühen reinen Platinschwamm hinterlässt; eine stark alkalische Lösung von Kaliumquecksilberjodid (Nesslersches Reagenz) erzeugt einen röthlichbraunen Niederschlag von Tetramercurammoniumjodid od. doch eine gelbliche Färbung. Die A sind mit den Kalisalzen isomorph u. haben wie diese grosse Neigung, Doppelsalze zu bilden.

Ammoniumsulfhydrat, Ammoniumhydrosulfür, NH_4HS, entsteht bei der Einwirkung gleicher Volume von Schwefelwasserstoff u. Ammoniak auf einander; farblose Krystalle, riecht nach Ammoniak u. Schwefelwasserstoff, ist äusserst flüchtig, reagirt alkalisch u. wird an der Luft gelb unter Bildung höherer Schwefelungsstufen des Ammoniums. Eine Lösung von A. entsteht beim Sättigen von Ammoniakflüssigkeit mit Schwefelwasserstoff od. beim Behandeln einer Mischung von Sodarückständen od. Gaskalk u. Ammoniaksalz mit einem Dampfstrahl. Es destillirt reines A. Die farblose Flüssigkeit färbt sich au der Luft gelb, indem zunächst der Wasserstoff oxydirt u. Ammoniumsulfuret gebildet wird, welches sich dann weiter zersetzt. Die Lösung von A. löst Schwefel unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff u. Bildung von Polysulfureten u. elektronegative Schwefelmetalle unter Bildung von Sulfosalzen. Man benutzt sie als Schwefelammonium od. Schwefelwasserstoff-Ammoniak bei der Analyse zur Erkennung u. Scheidung der Metalle. Säuren zersetzen das A. unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff.

Ammoniumsulfocyanid, Rhodanammonium, NH_4CNS, entsteht beim Erwärmen von Cyanwasserstoffsäure mit gelbem Schwefelammonium; auch beim Vermischen von Ammoniakflüssigkeit mit Weingeist u. Schwefelkohlenstoff, von welchem Gemisch man nach einiger Zeit den Weingeist abdestillirt. Farblose, zerfliessliche Krystalle, äusserst lösl. in W., auch lösl. in Alk., schmilzt bei 147° u. verwandelt sich bei 170° in das isomere Sulfocarbamid, $NH_2.CS.NH_2$; bei höherer Temperatur entweichen Schwefelkohlenstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak u. es bleibt Melam $C_{11}N_{11}H_9$ zurück.

Ammoniumsulfuret, Schwefelammonium $(NH_4)_2S$, entsteht bei Einwirkung von 2 Vol. Ammoniak auf 1 Vol. Schwefelwasserstoff bei — 18°; farblose Krystalle, riecht nach Ammoniak u. Schwefelwasserstoff, reagirt alkalisch, zerfällt leicht in Ammoniak u. Ammoniumsulfhydrat NH_4HS. Eine Lösung von A. entsteht, wenn man 1 Vol. Ammoniakflüssigkeit mit Schwefelwasserstoff sättigt u. das gebildete Ammoniumsulfhydrat mit 1 Vol. Ammoniakflüssigkeit mischt. Unter Einwirkung des Sauerstoffs der Luft wird die farblose Flüssigkeit gelb, indem sich Ammoniak u. eine höhere Schwefelungsstufe des Ammoniums bildet (später scheidet sich Schwefel ab); zugleich entsteht unterschwefligsaures Ammoniak. Die Lösung von A. löst Schwefel unter Bildung von Polysulfureten u. elektronegative Schwefelmetalle unter Bildung von Sulfosalzen. Ammoniumpentasulfuret $(NH_4)_2S_5$, bildet gelbrothe Krystalle, zersetzt sich an trockner Luft u. liefert rubinrothe Krystalle von Siebenfachschwefelammonium $(NH_4)_2S_7$, die etwas beständiger sind. Die wässrige Lösung des Pentasulfurets lässt Schwefel fallen unter Bildung einer niedern Schwefelungsstufe des Ammoniums. Destillirt man 3 Th. gelöschten Kalk mit 2 Th. Salmiak u. 1 Th. Schwefel, so erhält man eine dunkelgelbe Flüssigkeit, welche durchdringend riecht, an der Luft raucht u. Schwefel löst; sie war als Liquor Beguini, Liquor fumans Boyli, Hepar sulfuris volatile, flüchtige Schwefelleber offizinell. Polysulfurete des Ammoniums kann man auch durch Erhitzen von Ammoniak mit Schwefel in zugeschmolzenen Röhren od. durch Erhitzen der entsprechenden Polysulfurete des Kaliums mit überschüssigem Chlorammonium bereiten. Alle Schwefelverbindungen des Ammoniums werden durch Säuren unter Einwirkung von Schwefelwasserstoff, die Polysulfurete unter gleichzeitiger Abscheidung von Schwefel zersetzt.

Ammonsalze s. v. a. Ammoniumsalze, Ammoniaksalze.

Amniosflüssigkeit, Fruchtwasser, die Flüssigkeit, in welcher der Fötus, an der Nabelschnur hängend, schwimmt. Die A. des Menschen ist trübe, gelblich bis bräunlich, riecht fade, schmeckt schwach salzig, reagirt neutral od. schwach alkalisch u. enthält ausser Pflaster- u. Flimmerepithelien Albumin, Zucker, einen dem Schleimstoff sehr ähnlichen Körper, wahrscheinlich auch

milchsaure Salze u. Kreatinin, bisweilen Harnstoff (u. als Zersetzungsprodukt desselben kohlensaures Ammoniak). Die Mineralstoffe bestehen hauptsächlich aus Phosphaten u. Chlornatrium.

Amniossäure s. v. a. Allantoin.

Amorphie, Amorphismus, derjenige Zustand der Körper, in welchem auch die kleinsten Theilchen keine regelmässige krystallinische Gestalt od. Textur zeigen. Viele Substanzen kennen wir nur in diesem, andre nur im krystallinischen Zustand, zahlreiche Körper treten aber ohne Aenderung ihrer chemischen Zusammensetzung in beiden Zuständen auf. Im Allgemeinen wird ein Körper vorzugsweise dann krystallinisch, wenn er langsam in die starre Aggregatform übergeht, u. amorph, wenn dieser Uebergang schnell erfolgt. Ein amorpher Körper kann aber auch, ohne den Aggregatzustand zu ändern, krystallinisch werden. Dies geschieht bisweilen schon bei gewöhnlicher Temperatur, häufiger u. schneller beim Erhitzen. So wird aus Kalkwasser gefällter amorpher kohlensaurer Kalk in der Kälte langsam, in der Wärme schnell krystallinisch; Glas nur bei höherer Temperatur. Die Berührung mit gewissen andern Körpern kann solche Veränderung begünstigen, das schwarze Schwefelquecksilber wird in Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium roth und krystallinisch. Der Uebergang aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand ist mit Entwicklung von Wärme verbunden und wenn er schnell erfolgt, so wird die Erhöhung der Temperatur sehr bemerkbar. Erwärmt man amorphes Selen auf 100°, so krystallisirt es u. das Thermometer steigt auf 210—215°. Chromoxyd zeigt dabei sogar ein Erglimmen. Auch wenn aus einer Lösung von amorpher arseniger Säure krystallinische arsenige Säure sich abscheidet, wird Licht entwickelt. Im amorphen Zustand zeigt ein Körper nach allen Richtungen hin gleiche Cohäsion, im krystallinischen wirken die Molekularkräfte nach verschiedenen Richtungen hin ungleich stark (Spaltbarkeit, Wärme- u. Lichleitung etc); der krystallinische Zustand bedingt grössere Härte (Schwefel u. viele Silikate, welche nach dem Schmelzen u. schnellen Erstarren weicher sind, umgekehrt verhält sich arsenige Säure) u. ein höheres spez. G. (Schwefel, Selen, Schwefelantimon, umgekehrt verhält sich Phosphor). Im amorphen Zustand besitzen die Körper häufig eine andre Farbe als im krystallinischen (gelbes u. rothes Quecksilberoxyd, schwarzes u. rothes Schwefelquecksilber, gelber u. hyacinthrother Schwefel, gelber u. rother Phosphor), auch werden sie im amorphen Zustand leichter von chemischen Agentien angegriffen (krystallisirte Kieselsäure ist kaum, amorphe leicht in Kalilauge löslich, gewisse krystallinische Mineralien werden durch Salzsäure erst zersetzt, nachdem sie durch Schmelzen u. schnelles Erstarren amorph geworden sind) Krystallinische Körper gehen gewöhnlich bei einer bestimmten Temperatur plötzlich in den flüssigen Zustand über, die amorphen erweichen allmählich u. schmelzen meist bei niederer Temperatur als dieselben Körper im krystallinischen Zustand (Rohrzucker, umgekehrt verhält sich Phosphor).

Ampelin, ein Bestandtheil des zwischen 200 u. 280° destillirenden Schieferöls; farblos, lösl. in W., Alk. u. Ae., wird aus seiner wässrigen Lösung durch Säure, Alkali od. Salmiak ausgeschieden, es zerfällt bei der Destillation in ein leichtes Oel u. Wasser, u. liefert mit Salpetersäure eine klebrige, unlösliche Substanz u. Oxalsäure.

Ampelinsäure, entsteht bei der Behandlung des zwischen 80° u. 150° destillirenden Schieferöls mit Salpetersäure; farb- u. geruchlos, kaum lösl. in kaltem W., leicht in Alk u. Ae., röthet Lackmus, schmilzt bei 260° u. sublimirt, wird von concentrirter Schwefelsäure nicht angegriffen, bildet mit Alkalien leicht lösliche Verbindungen.

Amphibol s. v. a. Hornblende.

Amphibolische Gesteine, Gesteine, für welche Hornblende ein charakteristischer Bestandtheil ist; s. Hornblendegesteine.

Amphide, Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur.

Amphidsalze, älterer Name der Sauerstoff-, Schwefel-, Selen- u. Tellursalze.

Amphigen s. v. a. Leucit.

Amydon s. v. a. Stärkemehl.

Amygdalin, $C_{20}H_{27}NO_{11}$, stickstoffhaltiges Glukosid, findet sich in den Fruchtkernen vieler Pflanzen aus der Familie der Amygdaleen, besonders in bittern Mandeln (bis 3%), Pfirsichkernen, den Kernen von Prunus Padus, P. domestica u. s. w. Auch aus Rinde, Blättern u. Blüthen von P. Padus konnte A. dargestellt werden, andre Pflanzen, wie Amygdalus persica, P. Lauro-Cerasus, P. avium, lieferten ein amorphes A., welches sich wesentlich wie das krystallisirende verhält, u. wahrscheinlich findet sich A. auch in den Knospen u. jungen Trieben von Sorbus-Arten, Crataegus Oxyacantha, in den Blättern strauchartiger Spiraea-Arten u. s. w. Man gewinnt das A. sehr leicht aus dem alkoholischen, von Fett befreiten Auszug der gepulverten Presskuchen von bittern Mandeln durch Abdestilliren des Alkohols, Vermischen des Rückstandes mit Aether u. Umkrystallisiren. Farb- u. geruchlose, perlglänzende, schwach bitter schmeckende Schuppen mit 2 od. 3 H_2O, leicht lösl. in W. u. heissem Alk., schwerer in kaltem Alk., nicht in Ae., reagirt neutral, schmilzt über 120° u. zersetzt sich bei 160°, liefert mit Braunstein u. verdünnter Schwefelsäure Kohlensäure, Bittermandelöl, Benzoësäure, Ameisensäure u. Ammoniak, mit verdünnter Salzsäure od. Schwefelsäure Bittermandelöl, Ameisensäure u. Zucker, mit concentrirter Salzsäure Mandelsäure $C_8H_8O_3$, mit Kalilauge Amygdalinsäure $C_{20}H_{28}O_{12}$ u. Ammoniak. Emulsin, ein eiweissartiger Stoff, welcher sich in den bittern u. süssen Mandeln findet, zersetzt A. bei Gegenwart von Wasser, namentlich bei 20—30° in Blausäure, Bittermandelöl, Zucker u. wie es scheint auch in Ameisensäure (welche letztere vielleicht erst aus der Blausäure entsteht) $C_{20}H_{27}NO_{11}+2H_2O=CNH+C_7H_6O$

$+2C_6H_{12}O_6$. Wegen dieser Zersetzung des A. sind bittere Mandeln giftig u. eine Emulsion von süssen Mandeln wird es auf Zusatz von A. Durch Kochen od. durch Alkohol coagulirtes Emulsin ist unwirksam. Dagegen veranlassen auch Emulsin aus den Blättern von Prunus Lauro-Cerasus, Diastase u. Bierhefe bei Gegenwart von Natronbicarbonat die Zersetzung des A., nicht aber Kälberlab, Speichel, Pancreasdrüsensecret u. Pflanzeneiweiss. Das A. ist daher auch nicht giftig.

Amygdalinsäure, $C_{20}H_{26}O_{12}$, entsteht beim Kochen von Amygdalin mit Kalilauge, ist nicht krystallisirbar, zerfliesslich, bildet nicht krystallisirbare Salze, reducirt Silbersalze.

Amyl, Diamyl, $C_{10}H_{22}$ od. $C_5H_{11}.C_5H_{11}$, findet sich im Steinkohlentheer u. im Erdöl, entsteht beim Behandeln von Jodamyl mit Zinkamalgam, bei der Zersetzung des capronsauren Kali durch den galvanischen Strom; farblose Flüssigkeit, riecht schwach ätherisch, schmeckt brennend, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 158°, spec. G. 0,743, nicht entzündlich, doch brennt der Dampf mit leuchtender Flamme, liefert mit Chlor Dekatylchlorid, ist gegen Schwefelsäure, Chlorwasserstoff etc. sehr indifferent. Ein Gemenge von Jodamyl mit Jodäthyl liefert mit Natrium Aethyl-Amyl, C_7H_{16} od. $C_2H_5.C_5H_{11}$, farblose Flüssigkeit, siedet bei 90,5°, spec. G. 0,6819 bei 18°.

Amyläther, Amyloxyd, $C_{10}H_{22}O$ od. $C_5H_{11}.O.C_5H_{11}$, entsteht bei der Destillation von Amylalkohol mit Schwefelsäure, bei Einwirkung von Jodamyl auf Natriumamylat, beim Erhitzen von Amylalkohol mit wenig Jodamyl auf 200° (es entsteht A. u. Jodwasserstoff, welcher von Neuem Jodamyl erzeugt u. s. w.) u. bei trockner Destillation amylschwefelsaurer Salze. Farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit, siedet bei 176°, spec. G. 0,779 bei 22°, löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit schön rother Farbe u. wird aus dieser Lösung durch Wasser wieder farblos abgeschieden.

Amyläthyläther, Amyläthyloxyd s. Aethyläther.

Amylaldehyd s. v. a. Valeraldehyd.

Amylalkohol, Amyloxydhydrat, Kartoffelfuselöl, $C_5H_{12}O$ od. $C_5H_{11}.OH$, entsteht bei der Gährung des Traubenzuckers u. findet sich in den meisten Fuselölen, namentlich in dem des Kartoffelbranntweins. Darstellung: Man schüttelt Fuselöl mit Wasser, um ihm den Alkohol zu entziehen, entwässert es u. destillirt. Das zwischen 131 u. 135° übergehende Destillat wird rectificirt u. nun das bei 132° Uebergehende gesondert aufgefangen. Eine Destillation über Kalihydrat mit eingesenktem Thermometer entfernt schliesslich etwa vorhandenen Oenantäther. Farblose, etwas ölige Flüssigkeit von durchdringendem, widrigem, zum Husten reizenden Geruch u. anhaltend scharfem Geschmack, löst sich in 39 Th. Wasser von 16,5°, in Salzsäure u. Essigsäure, ist mischbar mit Alk. u. Ae., ätherischen u. fetten Oelen, löst Camphor, Harze, Alkaloide, Kalihydrat, wenig Phosphor, reichlich Jod, absorbirt Ammoniak, siedet bei 132°, erstarrt bei — 20° zu einer blättrig krystallinischen Masse, spec. Gew. 0,818 bei 15°, erzeugt auf Papier einen verschwindenden Fettfleck u. brennt mit blauer Flamme. Er dreht die Ebene des polarisirten Lichts nach links, doch ist dies Vermögen, je nach Herkunft u. Darstellung des A., sehr verschieden. Er ist nämlich ein Gemisch von optisch activem u. inactivem Alkohol, u. wenn man amylschwefelsauren Baryt darstellt, so kann man das schwerer lösliche Salz des optisch wirksamen A.s durch Krystallisation von dem anderen trennen. Die Natronsalze geben beim Erhitzen mit überschüssiger Schwefelsäure die entsprechenden Alkohole, deren optische Eigenschaften auch auf ihre Derivate übergehen. A. wird an der Luft sauer, besonders schnell bei Gegenwart von Platinschwarz; Salpetersäure, Chromsäure, Kalihydrat oxydiren ihn zu Valeriansäure $C_5H_{10}O_2$, als Zwischenproduct entsteht sein Aldehyd, das Valeral $C_5H_{10}O$ u. Valeriansäure-Amyläther. Bei Rothgluth zerfällt A. in Kohlenwasserstoffe u. am reichlichsten entsteht Propylen C_3H_6, mit concentrirter Schwefelsäure liefert er Amylschwefelsäure u. bei der Destillation schweflige Säure, Amyläther, Amylen u. polymere Kohlenwasserstoffe, mit Chlorzink destillirt bildet sich Amylen, Amylwasserstoff, Diamylen, Triamylen, Tetramylen u. andre Kohlenwasserstoffe, mit Kalium entwickelt A. Wasserstoff u. bildet Kaliumamylat $C_5H_{11}KO$; concentrirte Salzsäure verwandelt A. in Amylchlorür, beim Behandeln mit Phosphor u. Brom od. Jod entstehen Bromamyl od. Jodamyl, Chlor wirkt heftig auf A. ein. Der A. ist giftig, in verdünntem Zustande wirkt er berauschend, concentrirt erzeugt er Husten, Respirationskrampf, Schwindel, Narkose. Die stumpfe Betäubung, welche den Schnapsrausch charakterisirt, u. die schweren Nachwirkungen desselben werden dem Fuselgehalt des Schnapses zugeschrieben. Ammoniak gilt als Gegenmittel. Man benutzt A. zur Darstellung von Fruchtäthern u. Valeriansäure, als Lösungsmittel der Alkaloide zur Darstellung u. Nachweisung derselben, als Leuchtmaterial u. s. w. Ueber den normalen A. s. Pentylalkohol.

Der secundäre A., Pseudoamylalkohol, Methylisopropylcarbinol, Amylenhydrat, $(CH_3)_2.CH.CH.OH.CH_3$ entsteht beim Behandeln der Jodwasserstoffverbindung des Amylens mit Silberoxyd u. Wasser, riecht durchdringend ätherisch, siedet bei 108°, spec. G. 0,829, giebt mit Schwefelsäure nicht Amylschwefelsäure, sondern Diamylen, Triamylen u. s. w., zerfällt bei 200° in Amylen u. Wasser u. giebt mit Chromsäure im Wesentlichen Propylmethylaceton u. daraus dann Essigsäure u. Kohlensäure.

Isoamylalkohol, Methylpropylcarbinol $CH_3.CHOH.C_3H_7$ entsteht aus der Jodwasserstoffverbindung von Isoamylen, ist unlösl. in W., siedet bei 12 °, spec. G. 0,826, giebt mit übermangansaurem Kali bei 103° siedendes Methylpropylaceton u. daraus

dann weiter Propionsäure und Essigsäure. Der tertiäre A., Aethyldimethylcarbinol $(CH_3)_2COH.CH_2.CH_3$ entsteht aus Zinkmethyl u. Propionylchlorid u. bildet eine dicke, bei 100° siedende Flüssigkeit, welche bei der Oxydation nur Essigsäure liefert.

Amylamin, $C_5H_{13}N$ od. $C_5H_{11}NH_2$, entsteht bei der Einwirkung von Ammoniak auf Jodamyl, bei der Zersetzung von Cyansäure-Amyläther mit Kali, beim Erhitzen von amylschwefelsaurem Kalk mit alkoholischem Ammoniak, aus Cyanbutyl (Valeronitril) C_5H_9N durch Wasserstoff im Entstehungsmoment, bei der trocknen Destillation des Leucins u. Brucins, auch findet es sich in den Producten der trocknen Destillation der Knochen (im Oleum animale foetidum) des in Kali aufgelösten Horns u. im Guano. Farblose, nach Ammoniak u. Amylalkohol riechende, brennend bitter schmeckende Flüssigkeit, siedet bei 95°, brennt mit leuchtender Flamme, wirkt stark ätzend, mischt sich mit Wasser u. giebt eine alkalische Lösung, welche Metallsalze wie Aethylamin fällt. Sie zieht aus der Luft Kohlensäure an u. bildet kohlensaures A. Die Salze des A. sind meist leicht löslich u. krystallisirbar. Mit Chloroform u. alkoholischer Kalilösung giebt es Amylcarbylamin $C_5H_{11}NC$. Mit Bromamyl bildet A. Diamylamin $C_{10}H_{23}N$ od. $(C_5H_{11})_2NH$, ein in W. wenig lösl., bei 170° siedendes Oel, welches mit Bromamyl bei 257° siedendes Triamylamin $C_{15}H_{33}N$ od. $(C_5H_{11})_3N$ liefert. Behandelt man dies anhaltend mit Jodamyl, so erhält man das Jodür von Tetramylammonium, dessen Oxydhydrat $C_{20}H_{45}NO$ zerfliessliche Krystalle bildet u. bei der Destillation in Triamylamin, Amylen u. Wasser zerfällt.

Amylbenzol, Amylphenyl, $C_{11}H_{16}$ od. $C_6H_5.C_5H_{11}$, entsteht durch Einwirkung von Natrium auf ein Gemisch von Brombenzol u. Amylbromür; farblose, eigenthümlich riechende Flüssigkeit, siedet bei 193°, spec. G. 0,859 bei 12°, giebt mit Chromsäure vorwiegend Benzoësäure u. mit rauchender Salpetersäure nur flüssige Nitroverbindungen. Ein anderes A. ist Diäthyltoluol $C_6H_5.CH(C_2H_5)_2$, welches aus Zinkäthyl u. Benzolchlorid entsteht; es ist eine farblose Flüssigkeit, riecht aromatisch u. siedet bei 178°.

Amylbromür, Bromamyl, $C_5H_{11}Br$, entsteht bei der Einwirkung von Bromwasserstoff od. Brom u. Phosphor auf Amylalkohol; farblose, ätherisch u knoblauchartig riechende, scharf schmeckende Flüssigkeit, siedet bei 121°, spec. G. 1,1217 bei 16°, unlösl. in W., lösl. in Alk. u Ae., brennt mit grünlicher Flamme, wird vom Licht nicht zersetzt, ebensowenig von wässriger Kalilösung.

Amylchlorür, Chloramyl, $C_5H_{11}Cl$, entsteht beim Erhitzen von Amylalkohol mit concentrirter Salzsäure od. Phosphorchlorid; farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit, siedet bei 102°, spec. G. 0,875 bei 20°, unlösl. in W., mischbar mit Alk. u. Aeth., brennt mit leuchtender Flamme, wird von wässriger Kalilösung nicht zersetzt, giebt mit alkoholischer Kalilösung Chlorkalium u. Amyläthyläther, mit schmelzendem Kalihydrat Amylen; Chlor verwandelt es im Sonnenlicht in $C_5H_{11}Cl_9$, eine farblose Flüssigkeit von starkem, camphorartigem Geruch.

Amylcyanür, Cyanamyl, Capronitril, $C_6H_{11}N$ od. $C_5H_{11}CN$, isomer mit Amylcarbylamin $C_5H_{11}NC$, entsteht bei der Destillation von Cyankalium mit amylschwefelsaurem Kali, beim Erhitzen von Jodamyl mit Cyansilber, bei Behandlung von Carbylamin mit Säuren neben Ameisensäure; farblose Flüssigkeit von widerlichem Geruch, in W. schwer, in Alk. leicht lösl., siedet bei 146°, spec. G. 0,806 bei 20°, brennt mit leuchtender Flamme, giebt mit Kalilauge capronsaures Kali u. Ammoniak.

Amylen, C_5H_{10}, entsteht bei der Destillation von Amylalkohol mit Schwefelsäure od. Chlorzink, beim Erhitzen von Chloramyl mit Kalihydrat od. von Jodamyl mit Zinkamalgam u. beim Erhitzen von amylschwefelsaurem Kalk. Darstellung: Man destillirt 1 Th. Amylalkohol mit 2 Th. Chlorzinklösung von 2,0 spec. G. unter Anwendung eines umgekehrten Kühlers, dessen Wasser auf 60° erhalten wird, u. lässt den Siedepunkt nicht über 156° steigen. Das Destillat wird mit der Hälfte seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure geschüttelt u. rectificirt. Farblose, nach faulem Kohl riechende, kühlend zusammenziehend, etwas stechend schmeckende Flüssigkeit, sehr wenig lösl. in W., mischbar mit Alkohol, siedet bei 35°, spec. G. 0,659 bei 13°, es ist sehr entzündlich, wird von übermangansaurem Kali zu Ameisensäure, Essigsäure, Malonsäure, Pyrotartrylsäure, Bernsteinsäure u. s. w. oxydirt, giebt mit Chromsäure hauptsächlich Aceton u. Essigsäure, mit Wasserstoffsuperoxyd verbindet es sich zu Amylenalkohol, mit Brom bildet es das bei 170—175° siedende Amylenbromid $C_5H_{10}Br_2$, welches mit essigsaurem Silber Essigsäure-Amylenäther, zweifach essigsaures Amylenglykol liefert. Aus letzterem erhält man leicht Amylenalkohol. Das Amylenbromid giebt mit Kalihydrat Bromamylen C_5H_9Br. Mit Jodwasserstoff bildet A. ein secundäres Jodür $C_5H_{11}J$, welches bei 130° siedet u. mit essigsaurem Silber einen bei 125° siedenden Essigsäureamyläther, mit Silberoxyd u. Wasser secundären Amylalkohol liefert. Man hat das A. als Anästheticum benutzt, da aber seine Wirkung ausserordentlich schnell vorübergeht u. es vor dem Chloroform keinerlei Vorzüge besitzt, so hat man es wieder aufgegeben.

Isoamylen, Pentylen, Aethyl-Allyl, C_5H_{10}, entsteht beim Erhitzen von Allyljodür C_3H_5J mit Zinkäthyl $Zn(C_2H_5)_2$ u. bildet eine farblose, bei 39° siedende Flüssigkeit; die Verbindung mit Jodwasserstoff $C_5H_{11}J$ siedet bei 146°, spec. G. 1,537, giebt mit essigsaurem Silber einen Essigsäureamyläther (siedet bei 134°, spec. G. 0,922), aus welchem Kali einen Amylalkohol (Methylpropylcarbinol) erzeugt.

Bei der Darstellung von A. mittelst Chlorzink entstehen auch polymere Kohlenwasserstoffe, wie Diamylen od. Paramylen $C_{10}H_{20}$, Triamylen $C_{15}H_{30}$ u. Tetramylen od. Metamylen $C_{20}H_{40}$, welche viel weniger flüchtig sind als A.

Amylenalkohol, Amylenglykol, $C_5H_{12}O_2$ od. $C_5H_{10}(OH)_2$, entsteht aus Essigsäure-Amylenäther, zweifach essigsaurem Amylenglykol, welches bei Behandlung von Amylenbromür $C_5H_{10}Br_2$ mit essigsaurem Silber erhalten wird, durch Destillation mit Kalilauge, oder aus Amylen u. Wasserstoffsuperoxyd; farblose, syrupartige, bitter schmeckende Flüssigkeit, mischbar mit W., Alk. u. Ae., siedet bei 177°, spec. G. 0,987, wird bei — 15° sehr zähe, destillirt unzersetzt, oxydirt sich aber an der Luft bei Berührung mit Platinschwarz u. wird durch Salpetersäure in Oxalsäure verwandelt.

Amylenglykol s. v. a. Amylenalkohol.

Amylenhydrat s. Amylalkohol.

Amylhydrür s. v. a. Amylwasserstoff.

Amyljodür, Jodamyl, $C_5H_{11}J$, entsteht bei Behandlung von Amylalkohol mit Jod u. Phosphor. Farblose, schwach ätherisch riechende, scharf u. beissend schmeckende Flüssigkeit, unlösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae,, siedet bei 147°, ist nicht entzündlich, aber sein Dampf brennt mit purpurrother Flamme. Es zersetzt sich am Licht, zerfällt bei starkem Erhitzen in Amylen C_5H_{10} u. Jodwasserstoff, wird von wässriger Kalilauge wenig angegriffen, giebt mit alkoholischer Kalilösung Jodkalium u. Amyläthyläther u. Amylen, mit Kalium od. Zinkamalgam, Amyl, Amylen u. Amylwasserstoff, beim Erhitzen mit Zink u. Wasser Amylwasserstoff C_5H_{12}, mit Ammoniak Amylamin, mit Silbercyanid Amylcarbylamin $C_5H_{11}NC$ u. Amylcyanür $C_5H_{11}CN$.

Amylmercapton s. v. a. Amylsulfhydrat.

Amyloid, findet sich im thierischen Körper normal im Ependyma der Hirnventrikel u. im Rückenmark, hauptsächlich aber bei gewissen krankhaften Verhältnissen in der Milz, Leber, den Nieren, Lungen, der Prostata, u. s. w. (amyloide Entartung), bildet concentrisch gestreifte Körperchen, glasige Schollen u. Brocken od. amorphe Körnchen, giebt mit Jodwasser u. Schwefelsäure od. Chlorzink dieselbe Reaction wie Cellulose, löst sich auch in Schwefelsäure, aber ohne Bildung von Zucker, enthält 15% Stickstoff u. steht den eiweissartigen Körpern sehr nahe. A. auch s. v. a. Glycogen u. amorphes Amylum.

Amyloxyd s. v. a. Amyläther.

Amyloxydhydrat s. v. a. Amylalkohol.

Amyloxydschwefelsäure s. v. a. Amylschwefelsäure.

Amylphenyl s. v. a. Amylbenzol.

Amylschwefelsäure, Amyloxydschwefelsäure, Sulfamylsäure, $C_5H_{12}SO_4$ od. $C_5H_{11}SO_4H$, entsteht beim Vermischen von Amylalkohol mit concentrirter Schwefelsäure. Man neutralisirt mit kohlensaurem Kalk, filtrirt, verdampft die Lösung von amylschwefelsaurem Kalk, löst das krystallisirte Salz in Alk. u. zersetzt es mit Schwefelsäure. Das Filtrat giebt beim Verdampfen A. als farblosen, stark sauer schmeckenden Syrup, der allmählich bei gewöhnlicher Temperatur u. sofort beim Kochen in Amylalkohol u. Schwefelsäure zerfällt. A. löst Zink u. Eisen, zersetzt die kohlensauren Salze, bildet leicht lösliche, meist krystallisirbare Salze, von denen aber nur die der Alkalien in Lösungen erhitzt werden dürfen; die übrigen zerfallen leicht in Sulfat, Schwefelsäure u. Amylalkohol. Das Kalksalz $(SO_4C_5H_{11})_2Ca+2H_2O$ bildet warzenförmige Krystalle, schmeckt unangenehm bitter, fühlt sich fettig an, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., giebt bei trockner Destillation Amylen, Amylenäther u. andre Producte, beim Erhitzen mit weingeistigem Ammoniak Amylamin. Das Kalisalz liefert bei Destillation mit Cyankalium Amylcyanür. Es giebt 2 Amylschwefelsäuren, welche dem optisch activen u. inactiven Amylalkohol entsprechen u. deren Barytsalze sich durch verschiedene Löslichkeit unterscheiden.

Amylsulfhydrat, Schwefelwasserstoff-Schwefelamyl, Amylmercaptan, $C_5H_{12}S$ od. $C_5H_{11}.HS$, entsteht bei der Destillation concentrirter Lösungen von amylschwefelsaurem Kali u. Kaliumsulfhydrat od. bei Zersetzung von Chloramyl durch Kaliumsulfhydrat; farblose, durchdringend zwiebelartig riechende Flüssigkeit, unlösl. in W., leicht lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 117°, spec. G. 0,835 bei 21°, wird von Kalilauge nicht angegriffen, von Salpetersäure zu amylschwefliger Säure oxydirt, bildet mit Metallen salzartige Verbindungen. Quecksilberamylmercaptid bildet sich bei Einwirkung von A. auf Quecksilberoxyd; farblose Blättchen, unlösl. in W., schwer lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 100°.

Amylsulfuret, Schwefelamyl, $(C_5H_{11})_2S$, entsteht bei der Destillation von Amylchlorür mit alkoholischer Lösung von Schwefelkalium; farblose, stark nach Zwiebeln riechende u. schmeckende Flüssigkeit, unlösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., siedet bei 216°, ist leichter als Wasser. Amyldisulfuret $(C_5H_{11})_2S_2$ entsteht bei der Destillation concentrirter Lösungen von amylschwefelsaurem Kali u. Zweifach-Schwefelkalium; gelbe Flüssigkeit, riecht durchdringend knoblauchartig, siedet bei 240—260°, spec. G. 0,918 bei 18°, wird von Kalilauge, Ammoniak, Salzsäure u. Königswasser kaum angegriffen, von Salpetersäure aber zu amylschwefliger Säure oxydirt.

Amyltoluol, Amyltoluyl, $C_{12}H_{18}$ oder $C_6H_4.CH_3.C_5H_{11}$, entsteht durch Einwirkung von Natrium auf ein Gemisch von Bromtoluol u. Amylbromür; farblose Flüssigkeit von angenehmem Geruch, siedet bei 213°, spec. G. 0,864 bei 9°, liefert mit Chromsäure Terephtalsäure u. viel Essigsäure.

Amylum s. v. a. Stärkemehl.

Amylwasserstoff, Amylhydrür, Aethylallylwasserstoff, Dimethyläthylmethan C_5H_{12} od. $CH.(CH_3)_2.C_2H_5$ isomer mit Pentan u. Tetramethylmethan, findet sich im amerikanischen Steinöl u. im leich-

ten Bogheadtheeröl, entsteht beim Erhitzen von Jodamyl mit Zink u. Wasser, als secundäres Product auch aus Jodamyl u. Zink od. Amylalkohol u. Chlorzink, beim Behandeln von Terpentinöl mit Jodwasserstoff u. bei der Einwirkung von Zinkäthyl auf Jodallyl; farblose, angenehm chloroformähnlich riechende Flüssigkeit, siedet bei 30°, erstarrt nicht bei —24°, spec. G. 0,628 bei 18°, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., brennt mit leuchtender Flamme, löst Fette, widersteht dem Brom, rauchender Schwefel- u. Salpetersäure.

Amyrin s. Elemi.

Anacardienöl, aus der Fruchtschale der ostindischen Elephantenläuse, Früchte von Semecarpus Anacardium L. fil., ist in Ae. leicht lösl. u. wirkt blasenziehend u. drastisch.

Anaërobien s. Aërobien.

Analcim, Mineral, tesseral, farblos od. weiss, auch grau od. röthlich, mit Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 5,5, besteht aus $Na_2Al_2Si_4O_{12}+2H_2O$, findet sich in Blasenräumen u. Klüften der Basaltite, Diabasite u. Melaphyre, auch eingewachsen im Basalt, Melaphyr, Zirkonsyenit, selten auf Erzgängen u. Lagern im Urschiefergebirge; Seisser Alp in Tyrol, Cyklopen-Inseln, Faröer, Dumbarton, Siebenbürgen, Andreasberg, Arendal.

Analyse s. qualitative A. u. quantitative A.

Anamesit ist ein feinkörniger Dolerit, dessen Gemengtheile selbst mit der Lupe nur nach ihrer Farbe zu unterscheiden sind.

Ananasöl, pine-apple-oil, ist Buttersäure-Aethyläther u. dient in der Parfümerie zu Confituren etc.

Anatas, Mineral, krystallisirt tetragonal, gelb bis braun, hyacinthroth, indigoblau bis schwarz, halbdurchsichtig bis undurchsichtig, mit metallartigem Diamantglanz, H. 5,5—6, spec. G. 3,83—3,93, besteht aus Titansäure ebenso wie der rhombische Brookit u. der tetragonale Rutil, dessen Formen sich aber nicht auf die des A. zurückführen lassen. Das spec. G. des A. erhöht sich durch Glühen auf das des Rutil, 4,21—4,29; auf Klüften im Granit, Glimmerschiefer, Gneis, Diorit; bei Bourg d'Oisans, Hof, Tavetsch in der Schweiz, in der Dauphiné, in Norwegen, am Ural, lose im diamantführenden Sande in Minas Geraes.

Anchoinsäure, Lepargylsäure, Azelaïnsäure, Azelsäure, $C_9H_{16}O_4$, entsteht bei der Oxydation der Fette mit Salpetersäure, am reichlichsten bei der Behandlung des Ricinusöls u. der Stearolsäure mit rother rauchender Salpetersäure; farblose Krystalle, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W., in Alk. u. Ae., reagirt sauer, schmilzt bei 106°, sublimirt theilweise unverändert; die Salze der Alkalien u. alkalischen Erden sind in W. lösl., die der Metalle unlösl., giebt mit Aetzbaryt Heptan C_7H_{16}.

Anchusin, Anchusasäure s. v. a. Alkannaroth.

Andalusit, Mineral, rhombisch, grün, röthlich, blau, grau, glasglänzend, meist durchscheinend, selten durchsichtig u. dann mit Trichroismus, H. 7—7,5, gewöhnlich stark mit Glimmer bedeckt, welcher auch die Krystalle durchdringt u. ihnen talkartige Weichheit giebt, besteht aus Al_2SiO_5; Bräunsdorf, Munzig u. Penig in Sachsen, Katharinenberg bei Wunsiedel, Lisens in Tyrol, Andalusien, Brasilien, Mariposa in Californien. Als eine Varietät des A. wird vielfach der Chiastolith betrachtet.

Andaquieswachs, wird durch ein Insect am Orinoko u. Amazonenstrom producirt, spec. G. 0,917, schmilzt bei 77° u. hat, wie es scheint, die Zusammensetzung des Bienenwachses.

Andesin, Mineral, triklinischer, dem Albit äusserlich sehr ähnlicher Feldspath, seiner chemischen Beschaffenheit nach eine Mischung von 3 Albit mit 4 Anorthit, 3 Al. mit 2 An. od. 1 Al. mit 1 An., findet sich in den vulkanischen Gesteinen der Anden (Andesit, trachytisches Gestein aus A. u. Hornblende, oft mit Epidot u. Quarz), im Syenit der Vogesen u. im Porphyr des Esterelgebirges. Der A. der Anden wird auch als kalkreicher Oligoklas u. der A. der Vogesen als etwas zersetzter Oligoklas betrachtet.

Andropogonöle s. Citronellaöl u. Grasöl.

Anemonencampher s. v. a. Anemonin.

Anemonin, Anemonencampher, Pulsatillencampher, $C_{15}H_{12}O_6$, findet sich in verschiedenen Ranunculaceen, z. B. Anemone pratensis L., A. nemorosa L., Ranunculus flammula L., R. bulbosus L. etc. u. wird erhalten, wenn man das frische Kraut mit Wasser destillirt, das brennend schmeckende Destillat mit Chloroform schüttelt u. den Verdampfungsrückstand des Chloroforms in Alkohol löst. Aus diesem, aber bei längerem Stehen auch schon aus dem Destillat selbst krystallisirt das A. Farb- u. geruchlose Krystalle, wenig lösl. in kaltem W. u. Alk., leichter in heissem u. in Chloroform, fast unlösl. in Ae., reagirt neutral, erweicht bei 150°, schmeckt nach dem Schmelzen heftig brennend u. erzeugt dann auf der Zunge ein Gefühl von Taubheit, es bildet das narkotische Princip der genannten Pflanzen. Dem Destillat entzieht Aether ein goldgelbes schweres Oel, welches beim Aufbewahren oder in Berührung mit Wasser in A. und Anemonsäure $C_{15}H_{14}O_7$ zerfällt. Diese scheidet sich daher auch neben A. aus dem Destillat ab, ist amorph, in W., Alk. u. Ae. unlösl., nicht narkotisch.

Anemonsäure s. Anemonin.

Anethol, Aniscampher, Allylphenol-Methyläther $C_{10}H_{12}O$ od. $C_6H_4.C_3H_5.OCH_3$ findet sich in den ätherischen Oelen des Anis, Fenchels, Sternanis u. Esdragon (Artemisia Dracunculus L.), wird durch Auspressen des krystallisirten Anisöls u. Umkrystallisiren aus Alkohol gewonnen; farblose perlmutterglänzende Blättchen, vom spec. G. 1,04 bei 12°, riecht schwächer als das flüssige Oel, wenig lösl. in W., leichter in Alk. u. Ae., schmilzt bei 21°, siedet bei 232°, bildet mit Chlorwasserstoff eine flüssige Verbindung $C_{10}H_{12}O.HCl$, mit Chlor Substitutionsprodukte, Jodwasserstoff erzeugt neben einem Harz Methyljodid; concentrirte Schwefelsäure färbt A. blutroth u. bildet

Anetholschwefelsäure u. das mit A. isomere Anisoin. Salpetersäure oxydirt das A. zu Anisoinsäure $C_{10}H_{18}O_6$, bei stärkerer Einwirkung entsteht anisylige Säure $C_8H_8O_2$ u. Oxalsäure, dann Anissäure $C_8H_8O_3$, Nitroanissäure u. bei Anwendung von rauchender Salpetersäure Dinitroanethol $C_{10}H_{10}(NO_2)_2O$. Aetzkali bildet mit A. Allylphenol od. Anol $C_6H_4.C_3H_5.OH$.

Neben dem festen A. findet sich, am reichlichsten im Esdragonöl, das isomere flüssige A., welches bei 206° siedet, das spec. G. 0,945 bei 15° besitzt, etwas leichter als das feste A. in W. lösl. ist u. wie dieses an der Luft verharzt.

Angelicabalsam s. Angelicin.

Angelicabitter s. Angelicin.

Angelicasäure, $C_5H_8O_2$ findet sich in der Wurzel von Angelica Archangelica var. sativa L. u. in der Sumbulwurzel, entsteht beim Kochen des römischen Chamillenöls (aus den Blüthen von Anthemis nobilis L.) mit Kalihydrat aus dem Angelicaaldehyd C_5H_8O, welcher sich in dem Oel neben einem Kohlenwasserstoff $C_{10}H_{16}$ findet. Peucedanin liefert mit Kalihydrat A. u. Oroselin; aus Laserpitin entsteht bei gleicher Behandlung neben A. Laserol. A. bildet farblose Krystalle, riecht aromatisch, schmeckt brennend u. sehr sauer, ist schwer lösl. in kaltem W., leicht in heissem, in Alk., Ae. u. fetten Oelen; sie schmilzt bei 45°, destillirt unzersetzt bei 191°, verflüchtigt sich auch mit Wasserdämpfen, giebt mit Kalihydrat Essigsäure u. Propionsäure $C_5H_8O_2+2H_2O=C_2H_4O_2+C_3H_6O_2+2H$, vereinigt sich mit Brom zu der mit Dibromvaleriansäure isomeren $C_5H_8Br_2O_2$ u. giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Valeriansäure $C_5H_{10}O_2$. Ihre Salze $C_5H_7MO_2$ sind im Allgemeinen leicht lösl. u. verlieren beim Verdampfen der Lösung einen Theil der Säure. Das Kalisalz giebt mit Phosphoroxychlorid Angelicasäureanhydrid $C_5H_7O.O.C_5H_7O$ als farbloses, im Geruch von der A. ganz verschiedenes Oel.

Angelicin, wird aus dem harzigen Angelicabalsam, welcher sich beim Verdunsten von Angelicatinctur ausscheidet, in farb- u. geruchlosen, brennend u. gewürzhaft schmeckenden Krystallen gewonnen, die nicht in W., aber in Alk. u. Ae. lösl. sind. Der wässrige Theil des Verdampfungsrückstandes enthält viel Zucker, Aepfel- u. Gerbsäure u. amorphes, in W. u. Alk. leicht, in Ae. nicht lösl. Angelicabitter.

Angelim-Pedraharz, findet sich in harzartigen Massen im Splint od. an der Stelle des Splints älterer Exemplare von Fereira spectabilis Fr. Allemão, einem bei Rio de Janeiro weit verbreiteten Baum. Ein einziger Baum liefert 10—20 *ℓ.* Harz', welches plattenförmige, etwas röthliche, geschmack- u. an der Luft geruchlose Massen bildet, in Gefässen eingeschlossen einen starken Kothgeruch entwickelt, löst sich nur zum geringsten Theil in W., Alk. u. Ae, aber leicht in ätzenden u. kohlensauren Alkalien. Es enthält 86,85% einer Substanz, welche als Angelin zu den Alkaloiden gerechnet wurde, aber mit Ratanhin identisch ist. Das in der Provinz Minas Sulfato genannte A. wird dort gegen Wechselfieber benutzt.

Anglarit s. v. a. Vivianit.

Anglesit s. v. a. Vitriolbleierz.

Anhydride sind wasserfreie Körper, besonders diejenigen Verbindungen, welche aus Säuren oder Basen in der Weise entstehen, dass deren gesammter typischer Wasserstoff mit der erforderlichen Menge Sauerstoff in der Form von Wasser austritt, z. B.

$$\underset{\text{Schwefelsäure}}{H_2SO_4} - H_2O = \underset{\text{Schwefelsäureanhydrid.}}{SO_3}$$

$$\underset{\text{Salpetersäure}}{2HNO_3} - H_2O = \underset{\text{Salpetersäureanhydrid.}}{N_2O_5}$$

$$\underset{\text{Eisenhydroxyd}}{H_6Fe_2O_6} - 3H_2O = \underset{\text{Eisenoxyd.}}{Fe_2O_3}$$

Bei den Sulfosäuren tritt der Wasserstoff als Schwefelwasserstoff aus

$$\underset{\text{Sulfocarbonsäure}}{H_2CS_3} - H_2S = \underset{\text{Kohlenstoffsulfid.}}{CS_2}$$

Man kann die A. der Säuren auch als Säuren auffassen, deren durch Metall vertretbarer Wasserstoff durch ein Säureradikal ersetzt ist. Aus Salpetersäure $NO_2.OH$ entsteht $NO_2.O.NO_2$, aus Essigsäure $C_2H_3O.OH$ das Essigsäureanhydrid $C_2H_3O.O.C_2H_3O$. Man erhält die A. der organischen einbasischen Säure durch Einwirkung der Chloride der betreffenden Säureradikale auf ein Salz der Säure:

$$\underset{\text{Acetylchlorid}}{C_2H_3OCl} + \underset{\text{essigsaures Natron}}{C_2H_3ONaO} = NaCl + \underset{\text{Essigsäureanhydrid}}{C_2H_3O.O.C_2H_3O}$$

und bereitet sie gewöhnlich durch Behandeln des Salzes mit Phosphoroxychlorid, wobei zunächst Acetylchlorid gebildet wird, welches dann auf unzersetzte Essigsäure in augegebener Weise einwirkt. Lässt man das Chlorid eines Säureradikals auf das Salz einer andern Säure wirken, so erhält man ein gemischtes Anhydrid, z. B. Benzoyl-Acetyloxyd $C_7H_5O.O.C_2H_3O$ aus Acetylchlorid u. benzoësaurem Natron. A. zweibasischer Säuren entstehen schon beim Erhitzen der Säuren, auch beim Behandeln mit Phosphorsäureanhydrid. Die A. der organischen Säuren sind feste od. flüssige Körper, meist unlösl. in W., aber lösl. in Alk., sie reagiren neutral u. gehen durch Aufnahme von Wasser mehr od. weniger leicht in Säuren über.

Anhydrit, Karstenit, Muriazit, Mineral, rhombisch, farblos od. weiss, häufig blau, röthlich od. grau, durchsichtig od. durchscheinend, mit Glasglanz, H. 3—3,5 besteht aus wasserfreiem schwefelsaurem Kalk. Abarten: späthiger od. blättriger A. in den Salzwerken der Alpen u. auf Erzgängen; körniger A., Phengit, Vulpinit, dem Statuenmarmor ähnlich u. durchscheinend, häufig schön blau. bei Sulz am Neckar, Bex in der Schweiz, Vulpino unweit Bergamo (Marmo bariglio di Bergamo, wie Marmor benutzt); fasriger A., mit Gyps im Mergel u. Steinsalz, sehr selten; dichter A., meist bläulich od. rauchgrau, im Steinsalz von Wieliczka, Bochnia, Stassfurt u. s. w. Mit Wasser od. feuchter Luft in Berührung verwandelt sich A. in Gyps,

so überall, wo Gänge oder Lager von A. zu Tage gehen und sehr wahrscheinlich ist der meiste Gyps aus A. entstanden. Da sich bei dieser Umwandlung das Volumen des Gesteins stark vergrössert, so mussten Störungen im Schichtenbau eintreten, wie sie meist in der Nähe von Gypslagern beobachtet werden. A. entsteht aus Gyps bei Anwendung hoher Temperaturen, aber die geognostischen Verhältnisse und der Bitumengehalt des A. widersprechen einer plutonischen Bildungsweise. In der That krystallisirt A. aus wässriger Lösung unter hohem Druck (daher im Kesselstein) und bei Gegenwart von viel Kochsalz im verschlossenen Rohr schon bei 120—130°, während dieselbe Lösung bei gewöhnlicher Temperatur Gyps giebt.

Anilide u. **Anile** sind secundäre und tertiäre Amide, welche neben Säureradikal das Radikal Phenyl enthalten, z. B. Acetanilid oder Phenylacetamid $C_2H_3O.NH.C_6H_5$, Succinanilid $C_4H_4O_2.N_2H_2.(C_6H_5)_2$, Succinanil oder Phenylsuccinimid $C_4H_4O_2.NC_6H_5$. Sie verhalten sich ganz wie andere analog zusammengesetzte Amide; sie liefern durch Wasseraufnahme eine Säure und die dem Alkoholradical entsprechende Aminbase: so entsteht aus Acetanilid Essigsäure und Anilin: $C_2H_3O.NH.C_6H_5 + H_2O = C_2H_3O.OH + C_6H_5NH$.

Anilin, Amidobenzol, Phenylamin, Krystallin, Kyanol, Benzidam $C_6H_5NH_2$ entsteht bei der Reduction von Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$, beim Erhitzen von Phenylalkohol mit Ammoniak auf 300°, bei trockener Destillation von Indigo, Anthranilsäure, Azooxybenzol und Steinkohlen (daher im Steinkohlentheer zu 0,3—0,5%), bei der Destillation von Indigo und Isatin mit Kalihydrat und beim Leiten des Dampfes von Salicylamid oder Nitrotoluol über glühenden Kalk. Darstellung: Man reducirt Nitrobenzol mit alkoholischem Schwefelammonium, mit Zink und Salzsäure oder Schwefelsäure, mit Eisenfeilspänen und Essigsäure oder Salzsäure, mit arseniger Säure und Natronlauge, mit Traubenzucker und Natronlauge, mit Zinkstaub und Wasser, mit Kupferoxydulammoniak, mit salzsaurer Lösung von Zinnchlorür, mit Eisenfeilspänen, verkupferten Eisenfeilspänen und Wasser etc. Aus dem rohen A. erhält man reines durch Auflösen des Destillats in einer heissen alkoholischen Lösung von Oxalsäure, Umkrystallisiren des beim Erkalten sich ausscheidenden Salzes und Destillation desselben mit Kalihydrat. Farblose Flüssigkeit von aromatischem an frischen Honig erinnernden Geruch und scharfem brennenden Geschmack, wenig lösl. in W., mischt sich mit Alk. u. Ae., mit flüchtigen und fetten Oelen, es löst Schwefel, Phosphor, Kampher, Colophonium, ist sehr flüchtig, siedet bei 182°, brennt mit leuchtender russender Flamme, spez. Gew. 1,0361, erstarrt bei —8°, es bläut nicht Lackmuspapier, macht aber violettes Dahlienpapier grün und fällt aus Eisenoxyd- und Oxydul-, Zink- u. Aluminiumsalzen die Oxydhydrate u. fällt ausserdem Quecksilberchlorid-, Jodchlorid- und Platinchloridlösungen. Das A. muss als Ammoniak betrachtet werden, in welchem 1 At. H durch Phenyl C_6H_5 ersetzt ist, es verhält sich gegen Säuren wie wasserfreies Ammoniak, vereinigt sich direct mit Wasserstoffsäuren, mit Sauerstoffsäuren aber nur bei Gegenwart von Wasser. Die Salze sind farb- und geruchlos, beim Liegen an der Luft werden sie bald grünlichgrau, wenn sie aber, wie gewöhnlich, etwas Pseudotoluidinsalz enthalten, rosenroth; sie krystallisiren gut, sind in W. u. Alk. lösl., färben Fichtenholz intensiv gelb (wie auch Coniin, Sinamin, Chinolin). Das salzsaure A. $C_6H_5NH_2.HCl$ bildet Nadeln, sublimirt unzersetzt u. bildet mit Platinchlorid ein in gelben Nadeln krystallisirendes, in W. ziemlich aber nicht in Ae. lösl. Doppelsalz. Das A. wird an der Luft bald roth, dann braun und verharzt. Oxydirende Körper verändern A. und seine Salze leicht, Chlorkalklösung erzeugt eine tiefviolette Färbung, die bald in schmutziges Roth übergeht, mit chromsaurem Kali und concentrirter Schwefelsäure entsteht eine bald verschwindende blaue Färbung. Rauchende Salpetersäure färbt A. blau und beim Erwärmen wird Pikrinsäure gebildet, übermangansaures Kali erzeugt Oxalsäure und Ammoniak. Chlor bildet ein schwarzes Harz und erzeugt Substitutionsproducte. Monochloranilin $C_6H_4ClNH_2$ bildet in Alk. lösl. Krystalle, ist eine schwache Base und giebt krystallisirbare Salze; man erhält es durch Reduction des Nitrochlorbenzols. Das Di- u. Trichloranilin haben nicht mehr basische Eigenschaften. Monobromanilin kann man aus Nitrobrombenzol und beim Erhitzen von Nitrobenzol mit Bromwasserstoff erhalten, es ist der Chlorverbindung sehr ähnlich. Di- und Tribromanilin entstehen bei Einwirkung von Brom auf A. Dibromanilin erhält man auch beim Behandeln von Dibromacetanilid mit alkoholischer Kalilauge, es liefert mit salpetriger Säure Dibrombenzol $C_6H_4Br_2$. Chlorsaures Kali bildet mit salzsaurem A. Chloranil. Beim Erhitzen von A. mit Schwefel entweicht Schwefelwasserstoff u. entsteht Thioanilin $C_{12}H_8S(NH_2)_2$, eine zweisäurige Base, welche in Nadeln krystallisirt, beim Erhitzen sich zersetzt, gut krystallisirbare Salze liefert und mit Schwefelsäure erhitzt eine rothe bis blaue Lösung giebt. Salpetrige Säure liefert mit A. Phenylalkohol, Stickstoff und Wasser, in alkohol. Lösung Amidoazobenzol od. Diazoamidobenzol. Nitranilin $C_6H_4NO_2.NH_2$ entsteht nicht bei Einwirkung von Salpetersäure auf Anilin aber beim Behandeln von Nitracetanilid mit Kalilauge $C_2H_3O.NH.C_6H_4(NO_2) + KOH = C_6H_4NO_2.NH + C_2H_3O_2K$; gelbe fast geschmacklose Nadeln oder Tafeln, sehr schwer in kaltem, leichter in heissem W., sehr leicht in Alk. u. Ae. lösl., schmilzt bei 141° und sublimirt ohne Zersetzung, es bildet mit Säuren gut krystallisirende Verbindungen u. liefert mit Reductionsmitteln Diamidobenzol $C_6H_4(NH_2)_2$. Isomer mit Nitranilin ist Paranitranilin, welches durch Reduction des Dinitrobenzol $C_6H_4(NO_2)_2$ mit alkoholischem Schwefelammonium entsteht; gelbe, brennendsüss schmeckende, beim Erwärmen schwach aromatisch riechende Nadeln, leicht lösl. in kochendem W., Alk. u. Ae., schmilzt bei

108°, sublimirt fast unzersetzt und besitzt wie das vorige schwach basische Eigenschaften; stärker reducirende Mittel verwandeln es in Paradiamidobenzol. Dinitranilin $C_6H_3(NO_2)_2.NH_2$ entsteht beim Erhitzen von Chlordinitrobenzol mit alkohol. Ammoniak, geruchlose hellgelbe Prismen mit violettem Reflex, in kaltem W. wenig, in heissem W. u. in Alk. leicht lösl., schmilzt bei 175° und sublimirt, verpufft bei stärkerem Erhitzen, verbindet sich nicht mit Säuren. Diamidobenzol $C_6H_4(NH_2)_2$ bildet farblose Krystalle, schmilzt bei 140°, siedet bei 267°, ist leicht lösl. in W. Das isomere Paradiamidobenzol entsteht durch Reduction von Dinitrobenzol oder Paranitranilin mit Zinn und Salzsäure; krystallinische Masse, schmilzt bei 63°, siedet bei 287°, oxydirt sich an der Luft, dient zur Darstellung eines braunen Farbstoffes (Phenylenbraun). Mit den Jodiden od. Bromiden der Alkoholradikale bildet das A. das jod- od. bromwasserstoffsaure Salz eines A.s, in welchem ein H der Gruppe NH_2 durch ein Alkoholradikal ersetzt ist. Wird die Base aus dieser Verbindung mit Kalihydrat abgeschieden, so kann in derselben durch weitere Behandlung mit Jodiden das letzte Wasserstoffatom der Gruppe NH_2 durch ein Alkoholradikal ersetzt werden. Die so gebildeten Körper verbinden sich abermals mit Jodiden und erzeugen Ammoniumverbindungen, aus welchen feuchtes Silberoxyd stark alkalische, nicht flüchtige Hydroxyde abscheidet. So entstehen:

Methylanilin	$C_6H_5.NCH_3.H$
Methyläthylanilin	$C_6H_5.N.CH_3.C_2H_5$
Triäthylphenylammonium-oxydhydrat	$C_6H_5.N(C_2H_5)_3.HO$

Methylanilin $C_6H_5.NCH_3.H$ entsteht bei Einwirkung von Methyljodür auf Anilin als jodwasserstoffsaures Salz und beim Erhitzen von salzsaurem A. mit Methylalkohol unter hohem Druck. Hierbei entsteht auch Dimethylanilin und endlich wird die Phenylgruppe methylirt, so dass dimethylirtes Toluidin $C_6H_4(CH_3)N(C.H_3)_2$, Xylidin $C_6H_3(CH_3)_2N(CH_3)_2$, Cumidin $C_6H_2(CH_3)_3N(CH_3)_2$ und Cymidin $C_6H(CH_3)_4N(CH_3)_2$ entstehen. Das Methylanilin ist dem A. sehr ähnlich, siedet bei 192°, bildet wenig lösl. Salze und wird mit Chlorkalk blau. Aethylanilin siedet bei 204°, bildet leicht lösliche Salze, Diäthylanilin siedet bei 213°. Phenylanilin od. Diphenylamin $C_6H_5.NC_6.H_5.H$ entsteht beim Erhitzen von A. mit salzsaurem A. unter Druck, bildet farblose Krystalle, riecht angenehm blumenartig, schmilzt bei 45°, siedet bei 310°, bildet durch Wasser zerlegbare Salze und wird durch Salpetersäure blau gefärbt.

Aus den Anilinsalzen entstehen durch Austritt von Wasser die Anilide. Acetanilid $C_2H_3O.NH.C_6H_5$ ensteht beim Erhitzen von essigsaurem Anilin od. bei Einwirkung von Acetylchlorür od. Essigsäureanhydrid auf A.; farblose Krystalle, leicht lösl. in heissem W., in Alk. u. Ae., schmilzt bei 106°, siedet bei 292°, wird von kochender Kalilauge wenig angegriffen, giebt mit rauchender Salpetersäure Nitracetanilid $C_2H_3O.NH.C_6H_4(NO_2)$, mit welchem Kalilauge Nitranilin $C_6H_4NO_2.NH_2$ bildet, mit Chlor u. Brom liefert Acetanilid mehrere Substitutionsproducte. Formanilid $COH.NH.C_6H_5$ entsteht beim Erhitzen von oxalsaurem A.; farbl. Krystalle, leicht lösl. in heissem W., schmilzt bei 46°, giebt bei Destillation mit Salzsäure Benzonitril C_6H_5CN. Oxanilid $C_2O_2.N_2H_2(C_6H_5)_2$ bildet sich neben Formanilid; perlglänzende Schuppen, schmilzt bei 245°, destillirt bei 320° grösstentheils unverändert, unlösl. in W. u. Ae., wenig lösl. in Alk. Carbanilamid, Phenylharnstoff $CO.N_2H_3.C_6H_5$ entsteht bei Einwirkung von Cyansäuredampf od. Chlorcyan auf A., beim Verdampfen einer Lösung von schwefelsaurem A. mit cyansaurem Kali, beim Einleiten von Chlor in wässrige Blausäure u. bei Einwirkung von Ammoniak auf Cyansäure-Phenyläther; farblose Krystalle, leicht lösl. in kochendem W., in Alk. u. Ae., schmilzt beim Erhitzen und zersetzt sich in Ammoniak, Cyansäure u. Carbanilid, Diphenylharnstoff $CO.N_2H_2.(C_6H_5)_2$. Letzteres bildet sich auch bei Einwirkung von Chlorkohlenoxyd auf A. und beim Erhitzen von A. mit Harnstoff; seidenglänzende Nadeln, schmilzt bei 205°, ist unzersetzt flüchtig, schwer in W., leicht in Alk. u. An. lösl., giebt mit Kalilauge kohlensaures Kali u. A., mit concentrirter Schwefelsäure Kohlensäure und Sulfanilsäure, Anilinschwefelsäure $SO_2.NHC_6H_5.OH$. Die letztere bildet sich auch bei Einwirkung rauchender Schwefelsäure auf A.; farblose Tafeln, schwer lösl. in kaltem W. u. Alk. ist einbasisch u. bildet lösliche gut krystallisirende Salze. Chlorkohlensäureäther $CO.ClO.C_2H_5$ bildet mit A. den Aethyläther der Phenylcarbaminsäure oder Carbanilsäure (Phenylurethan) $CO.NHC_6H_5.OC_2H_5$, welcher gut krystallisirt, bei 237° siedet und mit Phosphorsäure Aethylalkohol u. Carbanil (Phenylcyanat) C_6H_5NCO, eine äusserst stechend riechende, bei 163° siedende Flüssigkeit liefert.

A. wurde 1826 von Unverdorben aus Indigo erhalten (Krystallin), Runge fand es 1837 im Steinkohlentheer (Kyanol), Fritzsche gewann es 1840 aus Indigo durch Destillation mit Kalihydrat und nannte es nach der portugies. Bezeichnung des Indigo (Anil) Anilin, Zinin gewann 1842 sein Benzidam aus Nitrobenzin, Erdmann bewies die Identität des Krystallin mit A. und Hofmann 1843 die Identität aller 4 Körper.

Anilinfarben. Reines Anilin liefert mit gewissen Reagentien farbige Producte aber die A. des Handels leiten sich nicht vom Anilin allein ab. Man bereitet sie aus dem Anilinöl, welches im Wesentlichen ein Gemisch der 3 Basen Anilin, Toluidin u. Pseudotoluidin ist. Am wichtigsten von allen A. ist das Anilinroth, Fuchsin, Azaleïn, Solferino, Magenta, Roseïn etc. Es entsteht bei der Einwirkung von Kohlenstoffsuperchlorid, Zinnchlorid, Quecksilberchlorid, salpetersaurem Quecksilberoxyd, Antimonsäure, Arsensäure, Salpetersäure etc. auf Anilinöl. Man bereitet es fast ausschliesslich mit Arsensäure, indem man 12 Th. der letzteren mit 12 Th. Wasser u. 10 Th. Anilinöl

bei einer 160° nicht übersteigenden Temperatur behandelt und die erhaltene feste, bronzefarbene Schmelze pulvert. Dies ist das rohe Fuchsin. Dasselbe bildet sich nicht aus reinem Anilin und auch nicht aus reinem Toluidin; es besteht im Wesentlichen aus dem arsensauren und dem arsenigsauren Salz einer neuen Base, dem Rosanilin und seine Bildung entspricht folgender Gleichung

$$\underset{\text{Anilin}}{C_6H_7N} + 2\underset{\text{Toluidin}}{C_7H_9N} + H_2O \quad 6H = \underset{\text{Rosanilin}}{C_{20}H_{19}N_3} + H_2O$$

Die Fuchsinschmelze kommt jetzt nicht mehr in den Handel, man erhitzt sie mit verdünnter Salzsäure, filtrirt von ungelöst gebliebenen harzartigen Substanzen, sättigt die saure Lösung mit kohlensaurem Natron, löst das dadurch abgeschiedene salzsaure Rosanilin in kochendem Wasser, filtrirt und lässt krystallisiren. Die Ausbeute beträgt 20, 26 – 35% vom Anilinöl und 25% des letzteren werden unverändert während der Reaction durch Condensation wieder gewonnen. Das so erhaltene Fuchsin ist stets arsenhaltig u. die entstehenden Arsenlaugen sind schwer zu beseitigen. Mit Umgehung des Arsens erhält man Anilinroth durch Erhitzen eines Gemenges von reinem Anilin und Nitrotoluol (od. Anilinöl u. käufl. Nitrobenzol) mit Salzsäure und Eisen. Das Präparat ist identisch mit dem gewöhnlichen, seine Base ist Rosanilin. Das freie Rosanilin $C_{20}H_{19}N_3$ oder $C_6H_4(C_7H_6)_2H_3N_3$ wird aus dem essigsauren Salz durch Ammoniak abgeschieden, es bildet farblose Tafeln, ist schwer in W., nicht in Ae., mit dunkelrother Farbe in Alk. lösl., es färbt sich an der Luft roth und giebt beim Erhitzen Anilin und eine kohlige Masse; es ist eine starke dreisäurige Base u. bildet mit 1 Mol. Säure gut krystallisirende, sehr beständige, in W. u. Alk. lösl. Salze, welche in durchfallendem Licht schön roth, in auffallendem Licht metallisch glänzend grün erscheinen; die Salze mit 3 Mol. Säure sind leichter löslich, krystallisirbar. gelbbraun. Das salzsaure Rosanilin $C_{20}H_{19}N_3HCl$ bildet rhombische Tafeln, ist sehr hygroskopisch, in W. schwer, in Alk. leichter, in Ae. nicht lösl. und wird namentlich in Deutschland u. der Schweiz als Fuchsin dargestellt. Das essigsaure Salz bildet grosse, leicht lösliche Krystalle (Roseïn), das salpetersaure ist Azaleïn. Das gerbsaure Salz ist in W. sehr schwer lösl., es wird häufig auf Geweben dargestellt, indem man diese mit Gerbsäure beizt, auch kommt es als Farblack in den Handel; mit Holzgeist und sehr wenig Mineralsäure wird es violett und dann rein blau. Die Rosanilinsalze besitzen ausserordentlich starkes Färbvermögen. Die Lösung in 100 Millionen Th. Wasser ($^1/_{100}$ mg. im l.) ist in starker Schicht noch deutlich roth u. färbt noch einen Seidenfaden. 1 Kg. Fuchsin reicht hin zum Färben von 200 Kg. Wolle. Kaustische und kohlensaure Alkalien entfärben die Rosanilinsalze, Säuren stellen die Farbe wieder her; Zinnchlorür entfärbt die Lösungen in der Kälte und färbt sie in der Hitze weinhefenroth, unterschwefligsaures Natron verändert die rothe Farbe in Rothviolett, Chlor färbt anfänglich blau und zerstört dann die Farbe, auch Chlorkalk und übermangansaures Kali zerstören den Farbstoff. Rosanilin und seine Salze geben beim Erhitzen Ammoniak, Anilin und kohlige Masse. Während reines Toluidin mit reinem Anilin gemischt 25% und mit Pseudotoluidin 41% Fuchsin giebt, liefert Pseudotoluidin mit Anilin bis 50% Fuchsin. Behandelt man Pseudotoluidin allein mit Arsensäure, so liefert es unter Verhältnissen, unter welchen eine Mischung der Basen Fuchsin geben würde, Anilin, setzt man aber den Versuch längere Zeit fort, so wird aus dem gebildeten Anilin und dem noch vorhandenen Pseudotoluidin endlich Fuchsin (12%) gebildet. Dies enthält aber nicht Rosanilin sondern eine demselben isomere Base, das Pseudorosanilin, welches dem ersteren ausserordentlich ähnlich ist, auch ähnliche Salze bildet und dasselbe Färbevermögen besitzt; während aber Rosanilin beim Behandeln mit Jodwasserstoff Anilin u. Toluidin liefert, entsteht aus Pseudorosanilin Anilin und Pseudotoluidin. Das käufliche Fuchsin liefert alle 3 Basen u. ist mithin ein Gemisch von Rosanilin u. Pseudorosanilinsalz, entsprechend der Zusammensetzung des Anilinöls, aus welchem es entstanden ist. Pseudorosanilin bildet sich auch schon aus Pseudotoluidin und dessen Salzen an der Luft und ist die Ursache der rothen Färbung von Anilin- und Toluidinsalzen an der Luft. Unter dem Einfluss reducirender Substanzen wie Schwefelammonium oder Wasserstoff im Entstehungsmoment nehmen die Rosanilinsalze 2 At. Wasserstoff auf und verwandeln sich in die farblosen Salze des Leukanilins $C_{20}H_{21}.N_3$, eine dreisäurige Base, die durch Oxydation sehr leicht wieder in Rosanilin übergeht. Das Leukanilin bildet farblose Nadeln, ist unlösl. in kaltem W., leicht lösl. in Alk. u. schmilzt beim Erhitzen zu einer dunkelrothen Flüssigkeit. Reines Xylidin liefert weder für sich noch mit Toluidin wohl aber mit reinem Anilin einen rothen Farbstoff, wenn man es mit Arsensäure behandelt

$$\underset{\text{Anilin}}{C_6H_7N} + 2\underset{\text{Xylidin}}{C_8H_{11}N} + H_2O - 6H = \underset{\text{Rosaxylidin}}{C_{22}H_{23}N_3} + H_2O$$

Dieses Farbammoniak, Xylidinroth färbt Wolle und Seide kaum weniger lebhaft roth als Rosanilin; ein Xylidinroth kann auch analog der oben angegebenen Rosanilinbildung aus Nitroxylol und Xylidin erhalten werden. Wasserstoffsuperoxyd entfärbt verdünnte Fuchsinlösung, dieselbe wird aber beim Sieden ponceaufarben und bildet dann das Geranosin, welches auch als Anilin-Ponceau in flüssigem Zustand in den Handel kommt. Die beim Auslaugen der rohen Fuchsinschmelze bleibenden Rückstände enthalten ausser wenig Rosanilinsalzen und humusartigen Substanzen, drei neue Basen. Zur Gewinnung derselben entfernt man zuerst die Rosanilinsalze, dann mit Natronlauge die arsenige Säure, wäscht, trocknet, löst in Anilin, filtrirt, fällt mit Säuren das Violanilin, filtrirt, verdünnt mit Wasser und fällt mit Kochsalz das Mauvanilin. Die abfiltrirte Lösung wird mit Alkali übersättigt und durch Destillation vom Anilin befreit; der Rück-

stand ist Chrysotoluidin. Diese Basen geben mit Rosanilin folgende Reihe:

$3(C_6H_7N) - 6H = C_{18}H_{15}N_3$ oder Violanilin $(C_6H_4)_3H_3N_3$

$2(C_6H_7N) + C_7H_9N - 6H = C_{19}H_{17}N_3$ oder Mauvanilin $(C_6H_4)_2(C_7H_6)\ H_3N_3$

$C_6H_7N + 2(C_7H_9N) - 6H = C_{20}H_{19}N_3$ oder Rosanilin $C_6H_4(C_7H_6)_2\ H_3N_3$

$3(C_7H_9N) - 6H = C_{21}H_{21}N$ oder Chrysotoluidin $(C_7H_6)_3H_3N_3$

Mauvanilin ist unlösl. in W., lösl in Alk., Ae., Benzin; die Salze zeigen metallischgrünen Reflex und lösen sich in W. mit prachtvoll röthlich violetter Farbe u. geben beim Färben dieselbe Nuance. Violanilin ist auch unlösl. in Ae. u. Benzin, seine Salze müssen in Alk. gelöst werden und färben dunkelblau mit veilchenblauem Reflex. Die Chrysotoluidinsalze färben gelb. In diesen Basen können 3 At. Wasserstoff durch einatomige Radikale substituirt werden und man erhält so z. B. Tritoluylchrysotoluidin $C_{21}H_{18}(C_7H_7)_3N_3$. Dieselben Producte entstehen auch bei Behandlung der secundären Monamine der Benzolreihe mit einem Wasserstoff entziehenden Körper, z. B. aus 3 Diphenylamin $C_6H_5.NH.C_6H_5$ das Triphenylviolanilin $C_{18}H_{12}(C_6H_5)_3N_3 + 6H$, dessen Salze als Bleu de diphenylamine benutzt werden. Die entsprechenden Triäthyl- u. Trimethylverbindungen sind brillant violett (Violet de Paris s. unten). Das Phenylsubstitutionsproduct des Chrysotoluidins bildet kastanienbraune, die methylirte Base morgenrothe Salze. Auch aus Mauvanilin hat man durch Behandeln mit Anilin oder Toluidin blaue u. violette Farbstoffe erhalten, das Triphenylmauvanilin bildet gelblich weisse Krystalle, ist in Alk. u. Ae., nicht in W. lösl. und seine Salze färben prächtig blau; Triäthylmauvanilin bildet violettblau färbende Salze.

Auch in dem Rosanilin können die drei mit Stickstoff verbundenen Wasserstoffatome substituirt werden. Erhitzt man Rosanilinsalz mit Anilin, so entweicht Ammoniak und je nach der Dauer der Einwirkung entstehen:

rothviolette Salze von

Phenylrosanilin $C_{20}H_{16}.C_6H_5.H_2N_3$

blauviolette Salze von

Diphenylrosanilin $C_{20}H_{16}.(C_6H_5)_2HN_3$

und blaue Salze von

Triphenylrosanilin $C_{20}H_{16}.(C_6H_5)_3N_3$

Diese Substitutionsproducte bilden sich auch beim Erhitzen von überschüssigem Anilin mit Körpern, welche dasselbe theilweise in Rosanilin verwandeln z. B. mit Zinnchlorid. Behandelt man Diphenylrosanilin mit kochender Salzsäure, so wird es in Rosanilin und Triphenylrosanilin gespalten. Diese Base ist farblos, amorph, lösl. in Alk. u. Ae., wird beim Trocknen blau, schmilzt bei 100° und wird tiefbraun. Die Salze sind einander sehr ähnlich; das salzsaure ist kaum krystallinisch, bläulich braun, wird von Alkohol nur wenig mit blauer Farbe gelöst. Bei der trockenen Destillation liefert Triphenylrosanilin Diphenylamin $C_6H_5.NH.C_6H_5$ u. unter dem Einfluss reducirender Substanzen Triphenylleukanilin $C_{20}H_{18}(C_6H_5)_3N_3$, welches durch Oxydation leicht wieder in Triphenylrosanilin übergeht. Man erhält nun durch Erhitzen von salzsaurem Rosanilin mit Anilin je nach den Mengenverhältnissen und dem Verfahren das in Alk., Holzgeist und Essigsäure, aber nicht im W. lösl. Bleu de Lyon oder Violet impérial; auch durch Erhitzen von Rosanilinsalz ohne Zusatz entsteht unter Entweichen von Ammoniak ein violetter Farbstoff. Durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure u. Auswaschen werden diese Substanzen gereinigt. Das Anilinblau hat kupferartigen Metallglanz ohne grünlichen Schimmer, das Violett ist ihm ähnlich, löst sich aber auch in siedendem, mit Essigsäure angesäuertem Wasser. Die Phenylirung des Rosanilin erfolgt am leichtesten bei Gegenwart organischer Säuren und man arbeitet daher gewöhnlich mit benzoësaurem oder essigsaurem Rosanilin. Lichtblau, bei künstlichem Licht rein blau erscheinend, ist ganz reines Triphenylrosanilinsalz, man fällt zu seiner Darstellung die Base und führt sie in das gewünschte Salz über. Löst man Anilinblau in concentrirter Schwefelsäure u. fällt mit Wasser, so erhält man es in modificirter Form als Triphenylrosanilinschwefelsäure $C_{20}H_{16}(C_6H_5)_3N_3(H_2SO_4)_2H_2SO_4$, von deren Salzen besonders das Ammoniaksalz als Bleu soluble, in W. lösl. Anilinblau in den Handel kommt. Erhitzt man Anilinsalz mit Toluidin, so entsteht Tritoluylrosanilin $C_{20}H_{16}(C_7H_7)_3N_3$, welches der entsprechenden Phenylverbindung sehr ähnlich ist und dessen Salze das Toluidinblau bilden. Bei der trocknen Destillation liefert es Toluylphenylamin $C_6H_5NHC_7H_7$.

Die 3 mit Stickstoff verbundenen Wasserstoffatome des Rosanilin können auch durch Alkoholradikale ersetzt werden; dies geschieht beim Erhitzen des Rosanilin mit den Jodüren od. Bromüren von Aethyl, Methyl und Amyl bei Gegenwart von Aethyl- oder Methylalkohol. Je nach den Mengenverhältnissen und der Dauer der Einwirkung entstehen hierbei Monäthyl-, Diäthyl- od. Triäthylrosanilin etc. Die Jodverbindungen dieser Basen können durch Natronlauge zersetzt und so die reinen Basen gewonnen werden. Die Salze des Trimethylrosanilin $C_{20}H_{16}(CH_3)_3N_3$ und des Triäthylrosanilin $C_{20}H_{16}(C_2H_5)_3N_3$ kommen gegenwärtig als Neuviolett, Jodviolett, Hofmanns Violett, Dahlia, Primula in den Handel, sie sind fast alle löslich in Alkohol, Holzgeist, Essigsäure und Mineralsäure, viele, besonders das salzsaure und essigsaure Salz sind in W. lösl. und werden durch Kochsalz, Glaubersalz etc. aus dieser Lösung gefällt. Diese Farbstoffe sind brillanter als die älteren Phenylverbindungen und zeichnen sich durch Reinheit und Schönheit der Nüancen aus. Bei trockner Destillation liefern die methylirten und äthylirten Rosaniline Methyl- und Aethylanilin und aus diesen Körpern können sie auch wieder dargestellt werden. Man führt zunächst die Alkoholradikale in das Anilin ein u. verwandelt die erhaltenen Körper in Farbstoffe. Das Violet de Paris entsteht bei der Einwirkung von Jod und chlorsaurem Kali auf Methylanilin; die unlösliche Jod-

wasserstoffverbindung wird mit Natronlauge behandelt und die freie Base an Salzsäure gebunden. Das gebildete Salz ist in W. lösl.; derselbe Farbstoff entsteht auch beim Erhitzen der Methylanilinsalze und beim Behandeln derselben mit salpetersaurem Kupferoxyd oder essigsaurem Quecksilberoxyd; er ist wahrscheinlich identisch mit Trimethylviolanilin $C_{18}H_{12}(CH_3)_3N_3$. Anilinblau, Azulin, Azurin ist endlich auch noch aus Rosanilin mit Hülfe von Aldehyd, Holzgeist, alkalischer Schellacklösung (Bleu de Mulhouse), bromirtem Terpentinöl, Isopropyljodid, Aethylenjodid u. Aethylenbromid (Aethylenviolett, Aethylenblau), Jod- u. Bromaceton u. s. w. gewonnen worden; ein Violett entsteht auch beim Erhitzen von Fuchsin auf 215° und das Violet Impérial bei Einwirkung von chromsaurem Kali auf ein Gemenge von Anilin und salzsaurem Rosanilin bei 180°.

Das älteste Verfahren zur Gewinnung eines Anilinfarbstoffes bestand in der Behandlung des Anilins oder seiner Salze mit oxydirenden Substanzen. Hierbei entstehen die Anilinviolette, welche als Indisin, Phenameïn, Anileïn, Harmalin, Mauve, Rosolan, Violin, Anilinpurpur in den Handel gekommen sind. Man erhält sie mittelst Schwefelsäure und chromsauren Kalis, Chlorkalk, Braunstein od. Bleisuperoxyd mit Schwefelsäure, mit übermangansaurem Kali, Ferridcyankalium, Chlor, Kupferchlorid etc. und man kann annehmen, dass alle diese Producte identisch sind. Man erhält das Anilinviolett in Krystallen oder en pâte; es ist in kaltem W. schwer, in heissem oder angesäuertem leichter, in Alk., Holzgeist, Aceton, Glycerin, Anilin, Essigsäure, Weinsäure, Salz- und Schwefelsäure leicht löslich; Alkalien und Alkalisalze fällen es aus seinen Lösungen, beim Erhitzen giebt es röthliche Dämpfe ohne zu sublimiren; Chlorwasser entfärbt die alkoholische Lösung, doch stellt Schwefelsäure die violette Farbe wieder her, ebenso findet Entfärbung durch starke Reductionsmittel und Wiederherstellung der Farbe durch Chlor statt. Natronlauge scheidet aus dem mit chromsaurem Kali hergestellten Violett das Mauveïn $C_{27}H_{24}N_4$ als die Base des Farbstoffes ab. Die Bildung desselben entspricht vielleicht der Gleichung:

$$3(C_7H_9N)+C_6H_7N+5O=C_{27}H_{24}N_4+5H_2O$$
Toluidin Anilin Mauveïn

Das Mauveïn ist schwarz, krystallinisch, in Alk. mit violetter Farbe, in Ae. und Benzol nicht löslich, es ist sehr beständig, zersetzt Ammoniaksalze und bildet metallglänzende, hygroskopische, in W., leichter in Alk. mit Purpurfarbe lösliche Salze. Das salzsaure Mauveïn $C_{27}H_{24}N_4.HCl$ bildet kleine, grün metallisch glänzende Krystalle. Der bei der Einwirkung von Chlorkalk auf Anilin entstehende Farbstoff ist von dem Mauveïn verschieden, lässt sich aber durch Erhitzen in dasselbe überführen. Der isolirte Farbstoff, Runge's Blau, ist das Salz einer noch nicht näher untersuchten Base, bleibt beim Verdunsten der blauen alkoholischen Lösung als feste Masse mit Kupferschimmer zurück und verwandelt sich beim Erhitzen in Mauveïn, welches aus der alkoholischen Lösung auf Zusatz von Schwefelsäure krystallisirt. Mit Anilin erhitzt giebt Mauveïn einen blauen Farbstoff, mit Bleisuperoxyd und Essigsäure dagegen das Saffranin, Anilinrosa. Dies ist eine Base, welche leicht lösliche, meist krystallinische Salze mit grünem Metallglanz liefert, durch Reduction entfärbt wird, aber an der Luft die Farbe wieder erhält und Seide und Baumwolle ähnlich wie Safflor färbt. Schwefelsaures Mauveïn giebt mit Aldehyd einen grauen, in Wasser lösl. und aus der Lösung durch Salz fällbaren Farbstoff; ein anderes Grau, Mureïn wird durch Behandeln von salzsaurem Anilin mit einer Mischung von chromsaurem Kali und Eisenvitriol erhalten.

Wenn man essigsaures Rosanilin mit Jodmethyl und Methylalkohol unter Druck erhitzt, so entsteht neben Anilinviolett ein grüner Farbstoff, der sich in viel heissem Wasser löst. Die vom ungelösten Violett abfiltrirte Lösung wird unter Zusatz von Kochsalz mit Soda neutralisirt und dadurch von Violett vollständig befreit. Aus dieser Flüssigkeit kann man den grünen Farbstoff (Jodgrün) krystallisirt erhalten. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{25}H_{33}N_3OJ_2$. Pikrinsäure erzeugt in der Lösung einen scheinbar amorphen jodfreien dunkelgrünen Niederschlag und dieser kommt als Jodgrün in den Handel. Er ist unlösl. in W., ungemein schwer lösl. in Alk. und krystallisirt in gelbgrünen, metallisch kupferfarben glänzenden Prismen. Das jodwasserstoffsaure Salz verliert bei 120° 1 Mol. H_2O und 1 Mol. Jodmethyl und es bleibt ein violetter Rückstand von der Formel $C_{24}H_{28}N_3J$; kann das Jodmethyl nicht entweichen, so verbindet es sich mit 1 Mol. unzersetzten Jodgrüns und liefert die Verbindung $C_{26}H_{34}N_3J_3$, welche sehr schwer löslich ist und deren Lösung ebenfalls violett färbt Sie bildet sich auch bei der Einwirkung von Jodmethyl auf Trimethylrosanilin. Als Nebenproduct bei der Grünbereitung entsteht eine farblose in W., aber nicht in Alk. lösl. Verbindung $C_{28}H_{42}N_3J_3O$, welche durch Hinzutreten von 2 Methylgruppen zu 1 Mol. des schwer lösl. violetten Jodids sich bildet und zu dem leicht lösl. Violett in derselben Beziehung steht, wie das jodwasserstoffsaure Leukanilin zu dem entsprechenden Rosanilinsalz. Man erhält den farblosen Körper (octomethylirtes Leukanilin) auch durch Einwirkung von Jodmethyl auf Leukanilin. Die durch Silberoxyd daraus abgeschiedene Base ist eine farblose, stark alkalische, Kohlensäure anziehende und Metalloxyde fällende Flüssigkeit. Die Basen der gefärbten Jodverbindungen konnten noch nicht rein dargestellt werden. Sie müssen indess folgenden Formeln entsprechen:

Base des leicht lösl. Violetts $C_{24}H_{29}N_3O_2$.
Base des Grüns $C_{25}H_{33}N_3O_2$.
Base des schwer lösl. Violetts $C_{26}H_{37}N_3O_2$.

Man benutzt das Jodgrün namentlich auf Baumwolle aber auch als Nachtgrün auf Seide. Es bildet sich auch aus dem Violett durch Behandeln desselben mit Jodäthyl oder Jod-

methyl und Aetzkali. Aus Benzylanilin, oder Dibenzylanilin, Tolylanilin oder Ditolylanilin entsteht unter Einwirkung Wasserstoff entziehender Substanzen (Chlor, Brom, Jod, Nitrate von Kupfer, Quecksilber etc.) das Pariser Grün, auch hat man aus Diphenyltoluylamin mittelst Anderthalb-Chlorkohlenstoff Grün dargestellt. Anilingrün, Aldehydgrün, Vert d'Usebe entsteht beim vorsichtigen Erhitzen einer sauren Lösung von schwefelsaurem Rosanilin mit Aldehyd und Kochen mit unterschwefligsaurem Natron oder Schwefelammonium. Die Lösung wird durch Alkalisalze gefällt und der Niederschlag in 50—70 Th. Alkohol mit 2 Th. Schwefelsäure gelöst. Das Aldehydgrün ist amorph und vielleicht nach der Formel $C_{22}H_{27}N_3S_2O$ zusammengesetzt. Es ist besonders bei Kerzenlicht sehr schön und dient zum Färben von Seide und Wolle. Durch Einwirkung von chlorsaurem Kali oder chloriger Säure auf salzsaures Anilin, von Eisenchlorid auf salpetersaures Anilin etc. erhält man das Azurin od. Emeraldin als einen in W., Alk., Säuren u. Alkalien unlösl. grünen Niederschlag, welcher sehr haltbar ist, durch reducirende Körper nicht verändert wird und sich in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe löst. Man kann diesen Farbstoff auch direct auf der Faser erzeugen; seine Zusammensetzung ist nicht bekannt. Das Bleu de Paris, welches mit Zinnchlorid aus Anilin dargestellt wird, liefert bei der Behandlung mit Bleisuperoxyd und Schwefelsäure ein Grün, welches Seide und Wolle prachtvoll russischgrün färbt.

Wird der harzige Rückstand, den die Fuchsinschmelze beim Auslaugen hinterlässt, mit Wasserdämpfen behandelt, so erhält man eine Lösung, aus welcher Salpetersäure das Nitrat des Chrysanilins fällt. Das Chrysanilin, Phosphin $C_{20}H_{17}N_3$ ist ein amorphes gelbes Pulver, kaum in W., leicht in Alk lösl., enthält wie Rosanilin drei durch Alkoholradikale ersetzbare Wasserstoffatome und bildet mit 1 u. 2 Mol Säure zum Theil krystallisirbare Salze, welche Seide u. Wolle prachtvoll gelb färben. Das Nitrat ist in W. unlösl. Aus Alk. krystalliren die Salze in rubinrothen Nadeln. Salpetrige Säure verwandelt Rosanilin in alkoholischer Lösung in Zinalin $C_{20}H_{19}N_2O_6$. Dasselbe ist zinnoberroth, unlösl. in kaltem W., lösl. in Alk, Ae., Alkalien, Säuren u. manchen Salzen, schmilzt unter 100°, verpufft bei höherer Temperatur und färbt Seide und Wolle gelb. Die gefärbten Stoffe werden in Ammoniak purpurroth, doch verschwindet diese Färbung mit dem Verdunsten des Ammoniaks. Ein anderes Gelb entsteht bei Einwirkung von Antimonsäure- oder Zinnsäurehydrat auf Anilin, und dies soll identisch sein mit dem durch salpetrige Säure aus Anilin erzeugten Gelb (Mènes Gelb, Amidoazobenzol). Behandelt man Bleu de Paris anhaltend mit Bleisuperoxyd, so entsteht zuletzt ein gelber in W. u. Alk. lösl. Farbstoff, Xanthalin, aus welchem durch Behandeln mit Zinnchlorür das Xanthalingrün gewonnen wird.

Anilinbraun, Marron ist meist überhitzte Fuchsinschmelze; ein andres Braun entsteht beim Erhitzen von Rosanilinviolett oder -blau mit salzsaurem Anilin bis auf 240°, es ist in W., Alk. und Essigsäure lösl. und dient unmittelbar zum Färben. Ein schönes Braun erhält man beim Erhitzen von Anilin mit Pikrinsäure auf 140° und Auskochen mit salzsäurehaltigem W. Es bildet ein schwarzes amorphes Pulver, ist lösl. in Alk. und dient zum Färben von Seide und Wolle. Fuchsin mit salzsaurem Anilin liefert beim Schmelzen das Bismarckbraun. Auch aus Leukanilin erhält man ein Braun, wenn man es anstatt Anilin den Operationen unterwirft, durch welche Anilinschwarz gebildet wird.

Anilinschwarz ist die einzige durchaus echte Farbe aus Anilin und findet seine Hauptverwendung im Kattundruck. Es ist ein Oxydationsproduct des Anilin und zusammengesetzt nach der Formel $C_6H_7NO_6$. Man erzeugt es direct auf der Gewebsfaser, indem man dieselbe mit einer Mischung von salzsaurem Anilin, chlorsaurem Kali, Schwefelkupfer und Salmiak bedruckt und in einem feuchten warmen Raum der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs aussetzt. Man kann auch Mangansuperoxyd auf der Faser befestigen (durch Tränken mit Mangansalz und Zersetzen desselben) und sie dann in eine Lösung von salzsaurem Anilin tauchen; die schwarze Färbung tritt sofort hervor u. wird durch Waschen in einer alkalischen Flüssigkeit noch intensiver. Das Anilinschwarz Lucas kommt als flüssige Masse in den Handel, die bereits fertig gebildetes Schwarz enthält, es bedarf nur noch einer schwachen Oxydation. Ein anderes Schwarz (Coupier) wird durch Erhitzen von Nitrobenzol mit Anilin, Salzsäure, Eisenfeilspänen und fein zertheiltem Kupfer erhalten. Es soll in Alkohol, Holzgeist und Säuren löslich sein u. wird in saurer Lösung angewandt. Die gefärbte Faser muss stets noch durch ein Bad genommen werden, welches Alkali od. unterschwefligsaures Natron enthält.

Anilinfarben finden sich in der Natur; die im Mittelmeer u. an der portugiesischen Küste lebende und zur Gruppe der Rückenkiemer gehörende Molluskenspecies Aplysia depilans L., der Seehase, sondert in einem unter ihrem Mantellappen liegenden blasenartigen Organ ein flüssiges Anilinroth und Anilinviolett von hohem Concentrationsgrade ab und bedient sich desselben als Vertheidigungswaffe, indem beim Ausspritzen desselben das Wasser sich trübt und vergiftet wird. Ein Thier kann bis zu 2 grm. trockner Farbe liefern und da es in Schaaren an der portugiesischen Küste vorkommt, so würde es leicht sein, den Farbstoff für technische Zwecke in grösserer Menge zu sammeln, wenn dies nicht gegenüber der künstlichen Herstellung desselben unlohnend wäre. Auch beim Roth- und Blauwerden von Speisen („blutendes Brod“ etc.), welches auf einem durch Vibrionen vermittelten Fäulnissprocess der Proteïnkörper beruht, bilden sich Anilinfarben.

Die Anilinfarben sind an sich nicht giftig,

wenn die Säure, an welche die Base gebunden ist, nicht giftig ist (Pikrinsäure), manche Fabrikate enthalten aber Reste von den zu ihrer Bereitung benutzten giftigen Stoffen (arsenige Säure, Quecksilbersalze etc.) und sehr häufig wird beim Färben mit Anilinfarbstoffen eine giftige Beize (arsensaures Natron) angewandt, um den Glanz und das Feuer der Farbe zu erhöhen. Auch ein von der Bereitung herstammender Gehalt an unverändertem Anilin kann wohl unter gewissen Umständen schädlich werden.

Das Auftreten farbiger Producte bei der Zersetzung des A. hat zuerst Runge beobachtet. Perkins aber brachte 1856 die erste Anilinfarbe, ein Violett, in den Handel, welches er mit Mitteln, die 1853 von Beissenhirz angegeben worden waren, dargestellt hatte. 1858 entdeckt Hofmann das Anilinroth, indem er Chlorkohlenstoff auf A. einwirken liess. Diese Entdeckung war von der grossartigsten Bedeutung für die ganze Anilinindustrie. Verguin ersetzte den Chlorkohlenstoff durch Zinnchlorid und nahm in Gemeinschaft mit den Gebr. Renard, Färbern in Lyon, Patente in England und Frankreich auf die Darstellung des Fuchsin. Die bald darauf folgende Entdeckung der Fuchsinbereitung mittelst Arsensäure durch Girard und Delaire brachten Renard ebenfalls an sich und seitdem ist die Darstellung des Fuchsin in Frankreich durch die Société de la Fuchsine in Lyon monopolisirt. Die wissenschaftliche Erkenntniss von der Natur des Fuchsin verdanken wir Hofmann, welcher auch die Entstehung des Anilinblau aus Fuchsin und Anilin erklärte und die Darstellung neuer brillanterer Farbstoffe mittelst Alkoholjodüre lehrte. Die Anilinfarben haben einen grossartigen Umschwung in der Färberei hervorgerufen, sie erscheinen am schönsten auf Seide und finden auch in der Seidenfärberei die ausgedehnteste Verwendung; in der Wollenfärberei werden sie fast ausschliesslich auf Kammwollgeweben für Frauenkleidung und auf Wollgarnen angewandt, am wenigsten eignen sie sich für Baumwolle, aber der Zeugdruck hat auf letzterer mit den Anilinfarben einige prachtvolle Effecte erzielt. Ausserdem dienen A. zum Aquarelliren und Coloriren, zum Färben von Conditorwaaren etc. In der Oelmalerei und zum Färben von Fetten sind sie nicht verwendbar. Vergl. Kopp, Examen des matières colorantes dérivées de goudron de houille, Zabern 1861. Reimann, Technologie des Anilins, Berlin 1866. Krieg, Chemie und Industrie der Mineralöle, 3. von Oppler bearbeitete Aufl., Berlin 1866. Chateau, Manual de la Fabrikation de couleurs d'aniline etc. Paris 1867. Hofmann, de Laire et Girard, Bericht über die Theerfarben auf der letzten Pariser Ausstellung in Rapports de Jury international VII. Paris 1868. Reimann, On Aniline and its Derivatives, London 1868 (enthält den Bericht von Hofmann etc.). Schützenberger, die Farbstoffe, deutsch von Schröder, Berlin 1868. Bolley, Handbuch der chemischen Technologie Bd. V. Lief. 2. Braunschweig 1870. Becker's Anilinfärberei. 4. von Reimann bearb. Aufl. Berlin 1871.

Anilinöl, Anilin des Handels, Rohanilin ist ein Gemenge von Anilin, $C_6H_5NH_2$, Toluidin, $C_7H_7NH_2$ u. Pseudotoluidin, $C_7H_7NH_2$. Zur Darstellung desselben werden in einer eisernen Retorte, die mit einem Rücklaufcondensator und mit einem Kühler in Verbindung steht, 150—200 Th. Eisenfeilspäne mit 5—10 Th. Essigsäure und etwa doppelt so viel Nitrobenzol übergossen. Nachdem die erste stürmische Reaction vorüber ist, lässt man 80—90 Th. Nitrobenzol im dünnen Strahl nachfliessen, setzt ein Rührwerk in Bewegung und heizt mit Dampf. Bei abgesperrtem Kühler fliessen die im Condensator verdichteten Producte in die Retorte, zurück und erst wenn sich dieselben vollständig in Salzsäure lösen, sperrt man den Condensator ab u. destillirt mit überhitztem Wasserdampf das Anilin ab. Nach einer andern Methode wird das Product der Reaction mit Kalk destillirt. Eisen und Essigsäure bilden essigsaures Eisenoxydul und Wasserstoff, welcher im Entstehungsmoment das Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ u. Nitrotoluol $C_7H_7NO_2$ reducirt. Das Oxydulsalz verwandelt sich in Oxydsalze und wirkt dabei gleichfalls reducirend, das Oxyd wird durch das gebildete Anilin gefällt und die so in Freiheit gesetzte Essigsäure wirkt nun von Neuem auf Eisen. Statt der Essigsäure ist auch Salzsäure verwendbar und man erhält ein gutes Resultat, wenn man Eisenpulver mit Nitrobenzol und angesäuertem Wasser drei Tage stehen lässt und dann destillirt. Das rohe A. wird durch fractionirte Destillation gereinigt. War es mit Kalk dargestellt, so enthält es Aceton, welches zuerst übergeht; das zwischen 175 und 230° destillirende Oel enthält die oben genannten drei Basen und ist das A. des Handels; in den höher siedenden Theilen finden sich Azobenzol $C_{12}H_{10}N_2$, Diamidoazobenzol $C_{12}H_{12}N_4$, Diamidobenzol $C_6H_4(NH_2)_2$, Diamidotoluol $C_7H_6(NH_2)_2$, Diamidocumol $C_9H_{10}(NH_2)_2$, Amidoxylol $C_8H_9NH_2$, Amidocumol $C_9H_{11}NH_2$, Paranilin $C_{12}H_{14}N_2$ und Xenylamin $C_{12}H_{11}N$.

Das Benzin des Handels, der Ausgangspunkt der Anilinfabrikation ist ein Gemisch von Benzol, Toluol, Xylol und liefert bei der Behandlung mit Salpetersäure ein Gemisch von Nitroverbindungen, deren entsprechende Basen im rohen Anilin zu finden sind. Je nach der Art, wie man operirt, erhält man also sehr verschiedenartige Producte. Man unterscheidet in der Technik leicht (180—195°) und schwer (210—220°) siedende A., welche aus Nitrobenzinen, die bei 210°—220° sieden und aus solchen, die bei 220°—225° sieden, dargestellt werden. Zu Anilinroth braucht man leicht siedende (anilinreiche), zu Anilinblau schwer siedende (toluidinreiche) Oele. Manche der letzteren könnte man mit grösserem Recht Toluidinöl statt A. nennen. Da also bei der Bildung der farbigen Substanzen das Verhältniss der im A. enthaltenen Basen zu einander von Wichtigkeit ist, die Zusammensetzung des Steinkohlentheers je nach der Beschaffenheit der Kohlen und der Art der Bereitung ausserordentlich schwankt, so hat man sich bemüht, dieselben zu tren-

nen, um reine Präparate zu erhalten. Diese Trennung ist indess mit grossen Schwierigkeiten verknüpft und uan gelangt leichter zum Ziel, wenn man die Kohlenwasserstoffe, Benzol, Toluol etc. von einander trennt (s. Benzol).

Anilsäure s. v. a. Nitrosalicylsäure.

Anime, Harz von der westindischen Hymenaea Courbaril L. bildet gelbliche, in der Hand erweichende und beim Erwärmen angenehm aromatisch riechende Stücke, lösl. in Terpentinöl, Benzol und Ammoniak, giebt an kalten Alkohol ätherisches Oel u. Harz ab; der Rückstand krystallisirt aus kochendem Alkohol in farblosen Krystallen. Es dient zu Räucherungen.

Animin, eine im Dippel'schen Thieröl enthaltene Base, entsteht durch Einwirkung von Chlor auf Ammolin, bildet eine farblose ölige, in kaltem Wasser leichter als in kochendem, auch in Alk. u. Ae. lösl. Flüssigkeit, siedet bei ziemlich hoher Temperatur, bildet nicht krystallisirbare Salze.

Anion, s. Galvanismus.

Anisaldehyd, anisylige Säure, Anisylwasserstoff, Methylparaoxybenzaldehyd $C_8H_8O_2$ oder $C_6H_4.OCH_3.COH$ entsteht bei vorsichtiger Oxydation des Stearoptens der ätherischen Oele von Anis, Sternanis, Fenchel und Esdragon mit Salpetersäure oder Chromsäure u. bei der Oxydation des Anisalkohols; gelbes aromatisch riechendes Oel, schmeckt brennend, spec. Gew. 1,09 bei 20°, siedet bei 254°, wenig in W., leicht in Alk. u. Ae. lösl., dunkelt an der Luft nach, verbindet sich mit sauren schwefligsauren Alkalien u. giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Anisalkohol $C_8H_{10}O_2$, mit oxydirenden Substanzen Anissäure $C_8H_8O_3$. Mit Ammoniak bildet er Anishydramid.

Anisalkohol, Methylparaoxybenzylalkohol $C_8H_{10}O_2$ oder $C_6H_4.OCH_3.CH_2OH$ entsteht aus Anisaldehyd bei Behandlung mit Wasserstoff im Entstehungsmoment oder mit weingeistigem Kali (neben Anissäure); farblose, schwach riechende, brennend schmeckende Krystalle, schmilzt bei 28°, siedet bei 250° und giebt mit Salzsäure Anisylchlorid $C_6H_4.OCH_3.CH_2Cl$, eine farblose, fruchtartig riechende und brennend schmeckende Flüssigkeit, mit oxydirenden Substanzen zuerst Anisaldehyd, dann Anissäure.

Aniscampher s. v. a. Anethol.

Anisöl, Oleum Anisi, ätherisches Oel aus dem Samen oder der Spreu von Pimpinella Anisum L., durch Destillation mit Wasser gewonnen (erstere geben bis 2%, Spreu bis 0,6%), farblos oder gelblich, mehr oder weniger dickflüssig, spec. Gew. 0,98—0,99 (älteres ist schwerer), erstarrt bisweilen schon bei +15° und schmilzt erst bei 17—18°, älteres Oel krystallisirt schwieriger. Es ist wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., besteht aus einem Gemenge von festem und flüssigem Anethol in wechselnden Verhältnissen (das A. aus Spreu ist reicher an festem Anethol). Man benutzt A. als Carminativum, zur Beförderung der Milchabsonderung und des Auswurfs; auf die Haut wirkt es reizend, ein Tropfen unter die Haut eines Kanarienvogels gebracht, tödtet diesen, sehr energisch wirkt das A. auf pflanzliche und thierische Parasiten und wird gegen Kopfläuse, Herpes etc. angewandt. In der Technik dient A. zu Liqueuren. Es wird namentlich in Thüringen und Russland aber auch in Spanien und Südfrankreich dargestellt.

Anisoïn $C_{10}H_{12}O$ isomer mit Anethol, entsteht aus diesem bei Einwirkung von Schwefelsäure, Zinnchlorid etc., farbloses oder gelbliches Harz, krystallisirt aus der ätherischen Lösung, unlösl. in W. u. Alk., lösl. in Ae. u. concentrirter Schwefelsäure, schmilzt bei 140—145° und liefert beim Erhitzen das isomere ölige Metanethol, krystallisirenden Metanetholcampher und zähflüssiges Isanethol.

Anisol, Dracol, Phenylmethyläther C_7H_8O oder $C_6H_5OCH_3$ entsteht beim Erhitzen von Phenolkalium mit Methyljodür oder methylschwefelsaurem Kali $C_6H_5OK + CH_3J = C_6H_5OCH_3 + KJ$ und aus Anissäure $C_6H_4.OCH_3.CO_2H$ und Aetzbaryt; farblose, aromatisch riechende Flkt., spec. Gew. 0,991, siedet bei 152°, unlösl. in W., leicht lösl. in Alk. u. Ae., liefert mit Jodwasserstoff Phenol und Jodmethyl.

Anissäure, Anisylsäure, Esdragonsäure, Dragonsäure, Umbellinsäure, Badiansäure, Oxymethylbenzoësäure, Methylparaoxybenzoësäure $C_8H_8O_3$ od. $C_6H_4.OCH_3.CO_2H$, isomer mit Cresotinsäure, Mandelsäure und Salicylsäure-Methyläther, entsteht bei der Oxydation des Stearoptens (Anethol $C_{10}H_{12}O$) des Anisöls, Sternanisöls, Fenchel- und Esdragonöls mit Salpetersäure oder chromsaurem Kali und Schwefelsäure $C_{10}H_{12}O + 7O = C_8H_8O_3 + C_2H_2O_4 + H_2O$, beim Behandeln von Paraoxybenzoësäure mit Kali und Methyljodür als Anissäure-Methyläther $C_7H_6O_3 + 2KHO + 2CH_3J = C_8H_7O_3.CH_3 + 2KJ + 2H_2O$, bei der Oxydation des Cresol-Methyläthers mit Chromsäure und bei Oxydation des Anisalkohols u. Anisaldehyds. Farb- und geruch- und geschmacklose Krystalle, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 175°, sublimirt unzersetzt, siedet bei 275°—280°, reagirt schwach sauer, liefert mit Jodwasserstoff Paraoxybenzoësäure und Methyljodür, mit Kalihydrat Paaoxybenzoësäure, mit Aetzbaryt Anisol und Kohlensäure $C_8H_8O_3 + BaO = C_7H_8O + BaCO_3$, mit Salpetersäure Nitranissäure. Die A. bildet mit 1 At. Metall gut krystallisirende Salze, von denen die alkalischen leicht lösl. sind. Anissäure-Aethyläther $C_8H_7O_3.C_2H_5$ entsteht, wenn man alkoholische Lösung von A. mit Chlorwasserstoff sättigt und destillirt, farbloses schweres Oel, riecht aromatisch anisartig, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet zwischen 250 u. 255°, wird an der Luft sauer.

Anisylige Säure s. v. a. Anisaldehyd.

Anisylsäure s. v. a. Anissäure.

Anisylwasserstoff s. v. a. Anisaldehyd.

Ankerit, Mineral, rhomboëdrisch, gelblich, Perlmutter- bis Glasglanz, H. 3,5—4, enthält in nicht ganz festen Verhältnissen die Carbonate von Kalk (50%), Eisenoxydul (32 bis 35%), Magnesia (8—16%) u. Manganoxydul (3—5%); Admont und Eisenerz in Steier-

mark, Rathhausberg in Salzburg, Ems, Lobenstein; dient als Zuschlag bei der Eisengewinnung.

Annabergit s. v. a. Nickelblüthe.

Anode s. Galvanismus.

Anol s. v. a. Allylphenol.

Anorthit, Indianit, Christianit, Mineral, dem Albit ähnlicher triklinischer Feldspath, farblos oder weiss, mit Glasglanz, durchsichtig oder durchscheinend, H. 6, besteht aus $CaAl_2Si_2O_8$, findet sich in den Drusenräumen der Auswürflinge des Vesuv und in der Thjorsa Lava des Hekla, in Meteorsteinen, im Kugeldiorit von Corsica, im Melaphyr von Belfahi und Altenstein, im Diorit bei Pont Jean (Vogesen); mit Enstatit bildet er den Enstatitfels des Radauberges bei Harzburg und mit Serpentin den Serpentinfels von der Baste.

Anotto, Anatta s. v. a. Orlean.

Anthocyan und **Anthoxanthin** s. Blumenblau.

Anthracen $C_{14}H_{10}$ findet sich im Steinkohlentheer ($^3/_4$—1%) und geht bei der Destillation desselben in die letzten dickflüssigen Oele über. Diese enthalten bis 20% A., welches durch Abpressen, Behandeln mit leichtem Theeröl und Sublimation gereinigt wird. Letztere gelingt sehr leicht, wenn man das A. in einer Retorte vorsichtig erhitzt und einen kräftigen Luftstrom in das Gefäss bläst; man erhält in der geräumigen Vorlage eine schneeartige lockere Masse. A. entsteht beim Erhitzen eines Gemenges von Aethylen mit Benzol $2C_6H_6+C_2H_4=C_{14}H_{10}+6H$ od. von Benzol mit Styrol $C_6H_6+C_8H_8=C_{14}H_{10}+4H$, ferner aus Toluol oder Xylol in der Rothgluth, aus Alizarin (Bioxyanthrachinon $C_{14}H_6O_2(OH)_2$), Purpurin, Chrysophansäure oder Aloin bei Behandlung derselben mit Zinkstaub, endlich neben Dibenzyl beim Erhitzen von Benzylchlorid mit Wasser $4C_7H_7Cl=C_{14}H_{14}+C_{14}H_{10}+4ClH$. Das A. bildet farblose, geruch- und geschmacklose Tafeln mit schön blauer Fluorescenz, es ist unlösl. in W., schwer lösl. in Alk., leichter in Ae., Benzol und Schwefelkohlenstoff, schmilzt bei 213°, destillirt bei etwa 360° und bildet mit Pikrinsäure schöne rothe Nadeln. Eine Lösung von A. in Benzol scheidet im Sonnenlicht Paranthracen, Paraphoten aus, welches von Salpetersäure und Brom nicht angegriffen wird, bei 244° schmilzt und sich wieder in A. verwandelt. Natriumamalgam verwandelt A. in weingeistiger Lösung in Dihydroanthracen $C_{14}H_{12}$, welches isomer mit Stilben ist, eine weisse Masse von intensiv violetter Fluorescenz bildet, eigenthümlich riecht, in Alk. lösl. ist, bei 106° schmilzt, bei 303° siedet, urzersetzt sublimirt und bei Rothgluth in Anthracen und Wasserstoff zerfällt. Bei Einwirkung von Jodwasserstoff u. Phosphor auf Anthracen entsteht zuerst Dihydroanthracen, dann Tetrahydroanthracen und endlich Hexahydroanthracen $C_{14}H_{16}$, welches in farblosen Blättchen krystallisirt, in Alk. leicht lösl. ist, bei 63° schmilzt, bei 290° siedet und bei Rothgluth in A. und Wasserstoff zerfällt. Salpetersäure oder chromsaures Kali und Schwefelsäure verwandeln A. in Anthrachinon $C_{14}H_8O_2$. Bei Einwirkung von Chlor auf A. entsteht Anthracendichlorid $C_{14}H_{10}Cl_2$, welches in farblosen, schmelzbaren und flüchtigen Nadeln krystallisirt und durch alkoholische Kalilauge in Monochloranthracen $C_{14}H_9Cl$ verwandelt wird. Letzteres bildet sich auch bei der Darstellung des vorigen und bei längerer Einwirkung des Chlors, namentlich beim Erwärmen entsteht Bichloranthracen $C_{14}H_8Cl_2$ in gelben Blättchen, die schwer in Alk. und Ae., leicht in Benzol lösl. sind, bei 205° schmelzen und sublimirbar sind; die Lösungen zeigen blaue Fluorescenz. Brom bildet mit A. nur Bibromanthracen $C_{14}H_8Br_2$, welches in gelben Nadeln krystallisirt, schwer in Alk. u. Ae., leichter in Benzol lösl. ist, bei 221° schmilzt, sublimirt, mit Pikrinsäure eine schön krystallisirende rothe Verbindung giebt, durch Salpetersäure leicht in Anthrachinon verwandelt wird und mit weingeistiger Kalilauge bei 170° A. liefert. In trocknem Bromdampf bildet es Bibromanthracentetrabromid $C_{14}H_8Br_2.Br_4$, welches beim Schmelzen Tribromanthracen $C_{14}H_7Br_3$ und mit weingeistiger Kalilauge Tetrabromanthracen $C_{14}H_6Br_4$ liefert. Letzteres wird durch chromsaures Kali und Salpetersäure in Bibromanthrachinon $C_{14}H_6Br_2O_2$ verwandelt. Bichloranthracen löst sich in rauchender Schwefelsäure und liefert gelbe Disulfobichloranthracensäure $C_{14}H_8Cl_2 2SO_3$, welche sich leicht in Wasser löst, stark fluorescirt, zweibasisch ist und zum Theil schwer lösliche gelbe oder orangefarbene Salze bildet. Durch Oxydation geht sie in Anthrachinondisulfosäure über, welche sich auch direct beim Erwärmen von Bichloranthracen mit rauchender Schwefelsäure bildet. Bibromanthracen verhält sich ganz analog. A. liefert mit concentrirter Schwefelsäure bei 100° Anthracenmonosulfosäure $C_{14}H_9SO_3H$ und bei 150° Anthracendisulfosäure $C_{14}H_8(SO_3H)_2$. In alkoholischer Lösung wird A. durch Salpetersäure in Mononitroanthracen $C_{14}H_9NO_2$ verwandelt; dies sublimirt in rothen Nadeln und ist in heissem Alk. und Benzol schwer lösl. Gleichzeitig entsteht farbloses, in Alk. und Benzol ziemlich leicht lösl. Dinitroanthracen $C_{14}H_8(NO_2)_2$. Das A. findet technische Verwendung zur Darstellung von Alizarin und anderen Farbstoffen.

Anthrachinon, Oxanthracen $C_{14}H_8O_2$ entsteht bei der Behandlung von Anthracen mit Salpetersäure oder mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure, bildet gelbliche Nadeln, ist unlösl. in Wasser, schwer lösl. in Alk. und Benzol, reagirt neutral, schmilzt bei 273°, wird von Jodwasserstoffsäure und Phosphor bei 150°, sowie auch beim Erhitzen mit Zinkstaub in Anthracen verwandelt. Es widersteht den Oxydationsmitteln sehr energisch; mit Aetzkali geschmolzen bildet es Benzoësäure $C_{14}H_8O_2+2KOH=2C_7H_5KO_2$, mit Natriumäthylat in schmelzendes Kali eingetragen, liefert es Alizarin, Zinkstaub und Kalilauge (also Wasserstoff im Entstehungsmoment) erzeugt eine gelbe Verbindung, welche sich in Kalilauge mit rother Farbe löst und aus Anthrahydro-

chinon $C_{14}H_8(OH)_2$ oder Anthrachinonhydron $(C_{14}H_8OHO).(C_{14}H_8OHO)$ besteht, wahrscheinlich ein Gemenge beider ist. Sie löst sich in Alk. u. Ae. mit gelber Farbe, verwandelt sich aber bei Berührung mit der Luft sehr schnell in A. Mit Brom liefert A. Bibromanthrachinon $C_{14}H_6Br_2O_2$, welches auch beim Behandeln von Tetrabromanthracen mit chromsaurem Kali und Salpetersäure entsteht, hellgelbe, sublimirbare Nadeln bildet, schwer in Alk., leichter in Benzol und Chloroform lösl. ist und beim Erhitzen mit Kalihydrat über 200° Alizarin liefert. $C_{14}H_6Br_2O_2 + 2KOH = C_{14}H_6O_2(OH)_2 + 2KBr$. Aehnlich verhält sich das Monobromanthrachinon, welches auf gleiche Weise aus Tribromanthracen entsteht. Das Bichloranthrachinon gleicht der entsprechenden Bromverbindung. Binitroanthrachinon $C_{14}H_6(NO_2)_2O_2$ entsteht neben A. bei Behandlung des Anthracens mit Salpetersäure, bildet gelbe Nadeln und verbindet sich mit Anthracen zu einem in schön violetten Tafeln krystallisirenden Körper. Mit concentrirter Schwefelsäure auf 260° erwärmt liefert A. Antrachinondisulfosäure $C_{14}H_6O_2(SO_3H)_2$, welche farblose Krystalle bildet, die in W. leicht lösl. sind und beim Erhitzen mit Kalihydrat Alizarin liefern. Das A. findet technische Verwendung zur Darstellung von Alizarin und andern Farbstoffen.

Anthracit, Kohlenblende, bildet derbe Massen von sammet- oder eisenschwarzer Farbe mit metallartigem oder bunt metallisch schillerndem Glasglanz, schmilzt nicht im Feuer, verbrennt schwer, ohne Geruch und meist auch ohne Flamme, H. 2–2,5, spec. Gew. 1,4–1,7. Abarten: Gemeiner A., graphitartiger, schlackiger, stängeliger, fasriger und holzförmiger A. mit deutlicher Holztextur. Der A. bildet gewissermassen das letzte Product jenes Processes, durch welchen vegetabilische Substanz allmählig in Kohle verwandelt wird. Sein Kohlenstoffgehalt steigt bis auf 98%, während Wasserstoff u. Sauerstoff sehr zurücktreten. Dies zeigen folgende Analysen:

Fundorte.		Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff und Stickstoff.	Asche.
Grauwackeformation	Pennsylvanien, im Uebergangsschiefer	89,21	2,43	3,69	4,67
	Mayenne, im Uebergangsgangsthonschiefer	90,72	3,92	4,42	0,94
Steinkohlenformation	Wales, im unteren Theile des Steinkohlengebirges	91,29	3,33	4,80	1,58
	Rolduc, desgl.	90,20	4,18	3,37	2.25
	Lamure, Dep. Isère	88,54	1,67	5,22	4,57
Juraformation	Macot, in der Tarenteise	70,51	0,92	2,10	26,47
	Obernkirchen	88,27	4,83	5,90	1,00

Der A. nähert sich häufig in seinen Eigenschaften so sehr der Steinkohle, dass er von derselben nicht mehr zu unterscheiden ist und bisweilen zeigt ein und dasselbe Flötz alle Uebergänge von wahrer Steinkohle zu A. Der A. bildet regelmässige Flötze in Wechsellagerung mit Schieferthonen und bituminösen Sandsteinen, Lager und Nester, bisweilen sogar in eruptiven Gesteinsarten; selten Gänge. Er findet sich aber auch fein vertheilt im Thon- und Kieselschiefer, in der Grauwacke, im Uebergangskalkstein und Kupferschiefer, oft bildet er Körner und Graupen in den Quarzgängen des Thonschiefergebirges. Der A. gehört meist dem silurischen und devonischen Uebergangsgebirge und dem Steinkohlengebiet an, doch finden sich auch bedeutende Ablagerungen im Jura und wo Braunkohle durch die Einwirkung basaltischer Eruptionen verändert wurde wie am Meissner. Die grössten Anthracitlager finden sich in Pennsylvanien, Massachusetts und Rhode Island, ferner in mehreren Gegenden der Alpen, namentlich im Wallis, in Piemont, Savoyen und im Dauphiné, auch an anderen Orten in Frankreich, in Südwales bei Swansea, in Südschottland, Portugal, bei Lischwitz im Voigtlande, bei Clausthal, Landshut in Schlesien, in Westfalen u. s. w. A. ist schwer entzündlich, giebt aber bei gutem Luftzuge oder kräftigem Gebläse intensive Hitze und wird namentlich in Amerika allgemein verwendet. Wegen seiner Reinheit ist er bei der Eisengewinnung der Steinkohle und dem Coaks vorzuziehen.

Anthrakokali simplex und **sulfuratum**, pharmaceutische Präparate, welche durch Zusammenschmelzen von Kalihydrat mit fein gepulverter Braunkohle, das zweite unter Zusatz von Schwefel erhalten werden; bituminös riechende hygroskopische Pulver, welche an Wasser ausser Aetzkali und kohlensaurem Kali huminsaures Kali (das zweite auch Schwefelkalium u. unterschwefligsaures Kali) abgeben.

Anthrakometer, Instrument zur Bestimmung des Kohlensäuregehalts der Luft oder eines anderen Gases; eine graduirte Röhre, in welcher die Kohlensäure eines abgemessenen Volumens Luft durch Kalkwasser absorbirt wird; nicht mehr gebäuchlich.

Anthrakonit, Madreporit, Kohlenkalkspath, durch Kohle schwarz gefärbte, undurchsichtige Varietät des Kalkspaths; in Norwegen, Schweden, bei Andreasberg, Saalfeld. im Salzburgischen.

Anthranilsäure, Amidosalylsäure, Metaamidobenzoësäure $C_7H_7NO_2$ oder $C_6H_4.NH_2.CO_2H$ entsteht als Natronsalz beim Behandeln von Indigo mit Natronlauge und Braunstein, Neutralisiren mit Schwefelsäure

und Extrahiren der zur Trockne verdampften Masse mit Alkohol, sie entsteht auch durch Reduction der Bromnitrobenzoësäure und Behandlung der gebromten Amidoverbindung mit Wasser und Natriumamalgam; farblose Prismen, schwer lösl. in kaltem W., leicht in warmem und in Alkohol, schmilzt bei 144°, zerfällt beim Erhitzen in Anilin u. Kohlensäure, giebt mit salpetriger Säure Salicylsäure.

Antiarin $C_{14}H_{20}O_5$ findet sich im Milchsaft des javanischen Giftbaums Antiaris toxicaria Leschen, welcher zur Bereitung des Pfeilgiftes Antjar und wahrscheinlich auch des Siren Boom benutzt wird; bildet farblose Krystalle mit $2H_2O$, welche bei 100° entweichen, ist geruchlos, schwer lösl. in kaltem W. u. Ae., leichter in heissem W., Alk., Säuren u. Alkalien, reagirt neutral, schmilzt bei 220,5°, zersetzt sich in höherer Temperatur, wird durch Säuren in Zucker und gelbes Harz gespalten; es ist sehr giftig, 6 mg. unter die Haut gespritzt, tödten ein Kaninchen.

Antichlor s. v. a. unterschwefligsaures Natron, dessen Lösung mit Chlor schwefelsaures Natron und Chlorwasserstoffsäure bildet und deshalb angewandt wird, um vom Bleichprocess restirende Spuren von Chlor zu entfernen.

Antimon, Spiessglas, Spiessglanz, Spiessglanzkönig, Regulus Antimonii, Stibium, Sb., At. = 120 oder 122, findet sich selten gediegen, mit Arsen verbunden als Antimonarsen, Allemontit, mit Nickel als Antimonnickel, mit Silber als Antimonsilber (Spiessglassilber, Diskrasit), mit Schwefel in Nickel-, Kupfer-, Blei- u. Silbererzen (Nickelantimonkies, Antimonkupferglanz, Kupferantimonglanz, Bournonit, Kobellit, Kilbrickenit, Geokronit, Boulangerit, Federerz, Jamesonit, Plagionit, Zinckenit, Berthierit, Sprödglaserz, Polybasit, Schilfglaserz, Weissgiltigerz, Fahlerz, Feuerblende, Miargyrit, Rothgültigerz), als Antimonblende oder Rothspiessglanzerz, besonders aber als Antimonglanz oder Grauspiessglanzerz, dann oxydirt als Antimonblüthe oder Weissspiessglanzerz, Antimonocker und Stiblith. Man gewinnt das A. aus Antimonblüthe, Antimonblende, bei uns aber allgemein aus dem Antimonglanz, häufiger aus ausgesaigertem Schwefelantimon (s. Antimonglanz) indem man dieses röstet und das Röstgut (Spiessglanzasche, antimonsaures Antimonoxyd mit unzersetztem Schwefelantimon) mit kohlensaurem Natron und Kohle bei Rothgluth reducirt. Bei der Niederschlagsarbeit schmilzt man das Schwefelantimon mit Eisen, wobei Schwefeleisen und Antimon entsteht, fügt aber zur leichteren Schlackenbildung Glaubersalz u. Kohle hinzu. Zur Reinigung, besonders von Arsen, schmilzt man das A. mit Schwefeleisen, Schwefelantimon und Soda und dann noch zweimal mit Soda bis die Schlacke hellgelb ist. Das A. des Handels enthält Arsen, Eisen, Blei, Kupfer und Schwefel und wird davon durch Schmelzen mit Antimonoxyd befreit. Reines A. ist silberweiss, stark glänzend, von schön blättrig krystallinischer Structur (farrnkrautähnliche Zeichnungen auf den Broden), es krystallisirt rhomboëdrisch, ist isomorph mit Arsen und Tellur, spec. Gew. 6,715, härter als Kupfer, sehr spröde, leicht pulverisirbar, schmilzt bei 425°, verflüchtigt sich in starker Rothgluth und kann bei Weissgluth in einem Wasserstoffstrom destillirt werden, es verändert sich nicht an der Luft, verbrennt bei Rothgluth zu Antimonoxyd und giebt vor dem Löthrohr auf Kohle einen netzartigen weissen Beschlag, der beim Daraufblasen verschwindet, es löst sich in heisser Salzsäure und Königswasser, wird von heisser concentrirter Schwefelsäure unter Entwicklung von schwefliger Säure in schwefelsaures Antimonoxyd und von Salpetersäure in Antimonoxyd oder Antimonsäure verwandelt, mit Salpeter verpufft es im glühenden Tiegel zu antimonsaurem Kali (und Antimonoxyd). Mit Chlor, Schwefel, Phosphor verbindet es sich direct. Ueber explosives A. s. Antimonchloride. Das A. bildet mit Phosphor und Arsen eine natürliche Gruppe, es ist dreiwerthig, bildet mit Sauerstoff antimonige Säure (Antimonoxyd) H_3SbO_3 und Antimonsäure H_3SbO_4, von denen aber nur die Anhydride Sb_2O_3 und Sb_2O_5 bekannt sind, und mit Wasserstoff den Antimonwasserstoff H_3Sb. Das A. dient zur Bereitung von Antimonpräparaten und Farben, fein zertheilt (durch Zink aus Lösungen gefällt) als Eisenschwarz zum Bronziren, auch überzieht man Eisen mit A., um es vor Rost zu schützen, hauptsächlich aber wird es zu Legirungen verarbeitet. — Schwefelantimon, Stibium, wird schon von Dioscorides und Plinius als Heilmittel erwähnt; Basilius Valentinus entdeckte 1460 das A. und hielt es für eine Abart des Bleis, bei den Alchemisten stand es in hohem Ansehen und sie nannten es einen kleinen König, regulus. Man benutzte es früh zur Scheidung des Goldes vom Silber, aber auch als Heilmittel; in Bechern aus A. liess man Wein längere Zeit stehen, um ihn dann als Brechmittel zu verwenden, auch wurden Pillen aus A. benutzt. Da die Mönche grossen Unfug mit dem A. trieben, so erliess Franz II. einen den Gebrauch desselben verbietenden Befehl gegen die Mönche (*ἀντὶ μόναχον*), daher der Name A., Gegenmönch.

Antimon, Mineral, rhomboëdrisch, meist derb und eingesprengt, auch in kugligen, traubigen und nierenförmigen Aggregaten von körniger Zusammensetzung, zinnweiss oder angelaufen, stark glänzend, H. 3—3,5, besteht aus gediegenem aber meist silber-, eisen- oder arsenhaltigem Antimon; Andreasberg, Przibram, Allemont, Schweden.

Antimonarsen, Arsenikantimon, Allemontit, Mineral, rhomboëdrisch, zinnweiss, in körnigen bis fast dichten Aggregaten, derb, kuglig, nierenförmig, H. 3,5, von ungleicher Zusammensetzung, meist mit 62,15% Arsen, also $SbAs_3$, doch auch mit 38,5 Arsen; Andreasberg, Przibram, Allemont (Dep. Isère).

Antimonblende, Rothspiessglanzerz, Pyrostibit, Mineral, monoklinisch, nadel- oder haarförmig, derb, kirschroth mit Diamantglanz, schwach durchscheinend, H. 1—1,5, besteht aus Sb_2O_3, $2Sb_2S_3$ mit 75 Antimon, 20 Schwefel, 5 Sauerstoff; Ungarn, Frank-

reich, bes. in Toscana, von wo es als Antimonerz nach Marseille gebracht wird.

Antimonblüthe, Weissspiessglanzerz, Weissantimonerz, Valentinit, Mineral, rhombisch, garben- und büschelförmig, auch derb und eingesprengt in stängeligen, körnigen Aggregaten, gelblich, schwärzlich grau; mit Diamant- und Perlmutterglanz, H. 2,5—3, besteht aus Sb_2O_3 mit 83,4 Antimon und 16,6 Sauerstoff; Rheinpreussen, Ungarn, Frankreich, bes. in der Prov. Constantine, von wo es als Antimonerz nach franz. Hüttenwerken gebracht wird, und auf Borneo. Tesseral als Senarmontit in Constantine und Ungarn.

Antimonbromid, Antimontribromid $SbBr_3$ entsteht unter Feuererscheinung direct aus Antimon und Brom, auch bei Einwirkung einer Lösung von Brom in Schwefelkohlenstoff auf Antimon und Verdunsten der Lösung, ist dem Trichlorid ähnlich, schmilzt bei 90°, siedet bei 275,4°, wird durch Wasser zersetzt.

Antimonchloride, zwei Verbindungen: Antimontrichlorid, Antimonchlorid, Antimonchlorür $SbCl_3$ entsteht bei Destillation von Antimon oder Schwefelantimon mit Quecksilberchlorid, bei Einwirkung von Chlor auf überschüssiges Antimon oder beim Auflösen von Antimonoxyd oder Schwefelantimon in Salzsäure, Verdampfen der Lösung und Destilliren. Farblose, krystallinische, butterartige Masse (Butyrum Antimonii, Spiessglanzbutter), schmilzt bei 73,2° zu einer öligen Flüssigkeit, siedet bei 223°, wirkt höchst ätzend, raucht und zerfliesst an der Luft, ist löslich in Alkohol, zersetzt sich mit Wasser unter Abscheidung von Oxychlorid, Sb(Cl,O) oder $SbCl_3+Sb_2O_3$ Algarothpulver (von wechselnder Zusammensetzung je nach der Bereitung), welches beim Kochen mit viel Wasser zuletzt Antimonoxyd liefert und sich in Salzsäure löst. Weinsäure verhindert die Fällung des Oxychlorids. Das A. absorbirt begierig Ammoniak, giebt mit den Chloriden der Alkalimetalle und Erdalkalimetalle krystallisirende Verbindungen, welche durch viel Wasser ebenfalls zersetzt werden und wird durch Chlor in Antimonpentachlorid verwandelt. In Lösungen von Antimontrichlorid erzeugt Kalilauge einen weissen, voluminösen, im grossen Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Niederschlag, ähnlich verhält sich kohlensaures Kali; Ammoniak und kohlensaures Ammoniak geben einen weissen, im Ueberschuss des Fällungsmittels nicht lösl. Niederschlag; Schwefelwasserstoff u. Schwefelammonium fällen orangefarbenes Schwefelantimon, welches sich in warmem gelbem Schwefelammonium und in warmer Salzsäure vollständig löst. Zink fällt aus Antimonchlorid fein vertheiltes, schwarzes metallisches Antimon. Eine concentrirte Lösung des A. ist als Liquor Stibii muriatici s. chlorati, Cauterium antimoniale (spec. Gew. 1,345—1,350) officinell, dient zum Brüniren von Eisenwaaren (die braune Farbe rührt von Antimon und Eisenoxyd her), zur Beize auf Silber, zur Bereitung von Antimonzinnober und Lackfarben (die aus Algarothpulver und Farbstoff bestehenden Niederschläge, welche A. in Farbstofflösungen erzeugt) und ist Bestandtheil mehrerer Aetzpasten. Durch einen schwachen elektrischen Strom wird aus A. metallisches Antimon gefällt, welches 3—6% A. enthält und durch Schlag, Ritzung, sowie bei 200° explosionsartig unter Ausstossung weissen Dampfes zerstiebt.

Antimonpentachlorid, Antimonsuper- oder perchlorid, $SbCl_5$ entsteht bei Einwirkung von überschüssigem Chlor auf Antimon (bei Anwendung von gepulvertem Antimon unter Feuererscheinung) oder Antimontrichlorid; farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit von widrigem Geruch, wirkt höchst ätzend, zerfällt beim Erhitzen theilweise in Chlor und Antimonchlorid, zieht aus der Luft Feuchtigkeit an und bildet eine weisse Krystallmasse, zerfällt durch Wasser in Pyroantimonsäure und Chlorwasserstoff, absorbirt schweres Kohlenwasserstoffgas.

Antimonfahlerz s. Fahlerz.

Antimonglanz, Antimonit, Grauspiessglaserz, Mineral, rhombisch, in stengligen, fasrigen auch dichten Aggregaten, bleigrau, auf den Spaltungsflächen stark metallisch glänzend H. 2. besteht aus Sb_2S_3 mit 71,9 Antimon u. 28,1 Schwefel, bricht auf Lagern und Gängen in Granit, im krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirge, oft in Begleitung von Silber-, Blei-, Kupfer- u. andern Erzen, enthält meist Arsen, oft Eisen, Blei, Kupfer, bisweilen Gold; findet sich im Erz- und Fichtelgebirge, bei Wolfsberg am Harz, Arnsberg in Westfalen, Magurka in Ungarn (!), in Böhmen, in Frankreich, Spanien, Toskana, Corsica, England, Nord- und Südamerika, Borneo (!). Wichtigstes Antimonerz, liefert bei leichter Schmelzbarkeit durch einen einfachen Aussaigerungsprocess in Tiegeln, Röhren, seltener in Flammöfen das Stibium sulfuratum nigrum s. Antimonium crudum, Spiessglanz, Spiessglas, eine graphitfarbene, metallglänzende, stark abfärbende, leicht pulverisirbare Masse von spiessigem Gefüge. Wurde früher zu Bleistiften benutzt, dient jetzt noch in der Thierheilkunde, zu Feuerwerkssätzen, Zündpillen, zum Ausbringen des Goldes aus goldhaltigem Silber, bes. zur Darstellung von Antimonpräparaten. Fein gepulvert in den Apotheken als Stibium sulfuratum nigrum laevigatum s. präparatum. Vergl. Antimonsulfid und Antimon.

Antimonialblei s. Blei.

Antimonige Säure s. v. a. Antimonoxyd.

Antimonit s. v. a Antimonglanz.

Antimonjodid, Antimontrijodid SbJ_3 entsteht direct aus Antimon und Jod, auch bei Einwirkung einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff auf Antimon und Verdunsten der Lösung; rothe krystallinische, sublimirbare Masse, giebt mit Wasser gelbes Oxyjodid, ebenso wie die krystallisirenden, rothen Verbindungen des A. mit Jodkalium, Jodammonium etc.

Antimonkupferglanz, Wölchit, Mineral, rhombisch, auch derb, schwärzlich bleigrau,

H_3, ist wohl nur ein theilweise zersetzter Bournonit; Wölch im Lavantthale in Kärnthen.

Antimonlegirungen. Antimon macht im Allgemeinen die Metalle glänzender, härter und spröder; mit Blei giebt es das Lettern-metall, welchem häufig Kupfer und Wismuth, für Stereotypplatten auch Zinn zugesetzt wird. Eine Legirung aus 70 Antimon und 30 Eisen (Réaumurs Legirung) ist sehr hart und sprüht beim Feilen Funken. Legirungen mit dem Kalium entstehen durch Schmelzen von Antimon mit Kohle u. kohlensaurem Kali oder durch Reduction von Sauerstoffverbindungen des Antimons mit Weinstein bei sehr hoher Temperatur. Man erhält krystallisirte Verbindungen, die sich langsam an der Luft oxydiren, beim Zerreiben aber sich entzünden und mit Wasser lebhaft Wasserstoff entwickeln. Die durch Glühen von Brechweinstein mit Kienruss erhaltene schwarze Masse explodirt in feuchter Luft oder durch einen Tropfen Wasser. Eine Legirung von 75 Kupfer mit 25 Antimon ist spröd, blättrig krystallinisch, ins Violette spielend und politurfähig, bei 50% Antimon verschwindet der violette Ton. Legirungen aus 43 Zink und 57 Antimon Zn_3Sb_2 und aus 33,5 Zink und 66,5 Antimon ZnSb erhält man in schönen Krystallen beim Zusammenschmelzen der Metalle und Abgiessen des Flüssigen nach unvollkommener Erstarrung, erstere zersetzt das Wasser sehr lebhaft. Von grosser Wichtigkeit sind die Zinnlegirungen, man benutzt sie, oft noch unter Zusatz von Zink, Kupfer oder Wismuth als Britanniametall, blaue Bronze, Metal d'Alger, Lagermetall etc. Vergl. Britanniametall.

Antimonnickel, Breithauptit, Mineral, hexagonal, licht kupferroth, vielblau anlaufend, stark glänzend, H. 5, besteht aus NiSb mit 32,5% Nickel und 67,5% Antimon; Andreasberg.

Antimonnickelglanz s. v. a. Nickelantimonkies.

Antimonocker, Mineral, derb, eingesprengt, angeflogen etc., in Pseudomorphosen nach Antimonglanz, gelb oder gelblichgrau, weich und zerreiblich, ist wasserhaltige antimonige Säure; Bräunsdorf, Wolfsberg am Harz, Magurka in Ungarn, Goldkronach.

Antimonoxyd, antimonige Säure. Antimonigsäureanhydrid Sb_2O_3 findet sich als Antimonblüthe und Antimonocker, entsteht beim Verbrennen des Antimons an der Luft (Flores antimonii, enthalten antimonsaures Antimonoxyd), beim Rösten des Schwefelantimons, beim Behandeln des Antimons mit verdünnter Salpetersäure, beim Erhitzen dess. mit Salpeter oder saurem schwefelsaurem Kali, beim Kochen von Algarothpulver mit kohlensaurem Natron, beim Fällen von Brechweinsteinlösung mit Ammoniak. A. ist dimorph und in beiden Fällen isomorph mit arseniger Säure, krystallisirt meist in farblosen Prismen, seltener in Octaëdern, zeigt Diamantglanz, wird beim Erhitzen vorübergehend gelb, schmilzt bei hoher Temperatur und sublimirt, beim Erhitzen an der Luft wird es zu antimonsaurem Antimonoxyd oxydirt. Wasserstoff und Kohle reduciren es leicht; es ist unlösl. in W., lösl. in Salzsäure, Weinsäure und schmelzendem Alkalihydrat, beim Schmelzen mit kohlensaurem Alkali treibt es die Kohlensäure aus, die Schmelze aber giebt mit Wasser reines A. A. wirkt stark reducirend, wobei es sich in Antimonsäure verwandelt, aus salpetersaurem Silber scheidet es Silberoxydul ab. Die eigentliche antimonige Säure H_3SbO_3 ist nicht bekannt, die Lösungen des A. in Kali- oder Natronlauge geben nur Krystalle von A. und verwandeln sich beim Stehen an der Luft in antimonsaure Salze. Starken Säuren gegenüber spielt es die Rolle einer Base und bildet mit ihnen die Antimonsalze; von diesen sind aber nur diejenigen einiger organischer Säuren beständig, die der unorganischen Säuren werden schon durch Wasser zersetzt. In der Lösung des Brechweinsteins (Doppelsalz von weinsaurem Antimonoxyd und weinsaurem Kali) erzeugt Kali einen weissen, im Ueberschuss lösl. Niederschlag, Ammoniak und kohlensaure Alkalien fällen nach einiger Zeit unvollständig A., Salpetersäure und Schwefelsäure erzeugen einen im Ueberschuss nicht lösl. Niederschlag, der durch Salzsäure hervorgebrachte Niederschlag ist in überschüssiger Salzsäure lösl., Schwefelwasserstoff färbt die Lösung roth und auf Zusatz von Salzsäure scheidet sich orangefarbenes Schwefelantimon ab, bei Gegenwart anderer Körper z. B. Eiweiss wird der Niederschlag gelb. Das A. ist giftig und wirkt wie seine Verbindungen brechenerregend.

Antimonpräparate: Aethiops antimonialis, s. Aethiops; Antimonium diaphoreticum non ablutum, schweisstreibendes Spiessglanzoxyd, wird durch Verpuffen von Antimon oder Schwefelantimon mit Salpeter erhalten, besteht aus antimonsaurem Kali, Antimonoxyd, schwefelsaurem, salpetersaurem und salpetrigsaurem Kali, hinterlässt beim Behandeln mit Wasser das Ant. diaph. ablutum s. Stibium oxydatum album, im wesentlichen antimonsaures Kali und giebt eine Lösung von schwefelsaurem, salpetersaurem und salpetrigsaurem Kali, antimonsaurem und antimonigsaurem Kali, welche eingedampft das Nitrum antimoniatum liefert; Butyrum Antimonii, Spiessglanzbutter ist Antimonchlorid (s. d.); Calcaria sulfurato-stibiata, Calx Antimonii cum sulfure, Hepar sulfuris calcareum, kalkhaltige Antimonleber, besteht aus Calciumsulfantimoniat, Schwefelcalcium und schwefelsaurem Kalk, wird durch Glühen von Schwefelantimon mit Schwefel und Kalk im bedeckten Tiegel erhalten und bildet ein gelbliches Pulver, dessen wässriger Auszug auf Zusatz von Säuren Goldschwefel fallen lässt. Cinis Antimonii, Spiessglanzasche, Röstungsproduct des Schwefelantimons, enthält antimonsaures Antimonoxyd und wechselnde Mengen von Antimonoxyd und Schwefelantimon; Cinnabaris Antimonii ist Schwefelquecksilber s. Antimonzinnober; Crocus Antimonii, Stibium oxydatum fuscum, Spiessglanzsafran, der Rückstand von der Auslaugung des Hepar Antimonii, besteht im wesentlichen aus Schwefelantimon mit

Antimonoxyd; Flores Antimonii, durch Verbrennen des Antimons bei Rothgluth erhalten, ist Antimonoxyd mit antimonsaurem Antimonoxyd; Hepar Antimonii, Spiessglanzleber, Antimonleber, wird durch Verpuffen von Schwefelantimon mit wenig Salpeter erhalten und besteht aus Antimonoxyd, Schwefelantimon-Schwefelkalium, schwefelsaurem Kali u. wohl auch freiem Kali; Kermes minerale, Stibium sulfuratum rubeum, Sulfur stibiatum rubeum, Pulvis Carthusianorum, Mineral- oder Antimonkermes, rothbraunes Pulver, welches man erhält, wenn man Schwefelantimon mit kohlensaurem Kali kocht und siedend heiss filtrirt oder Schwefelantimon mit kohlensaurem Natron schmilzt und die Masse mit Wasser auskocht; beim Erkalten scheidet sich ein Gemenge von Antimontrisulfid mit Antimonoxyd ab; Liquor stibii muriatici, Liq. stibii chlorati. Cauterium antimoniale ist Antimonchloridlösung s. Antimonchlorid; Materia perlata ist Antimonsäure, durch Salpetersäure aus antimonsaurem Kali gefällt; Pulvis Algarothi, Mercurius vitae ist Antimonoxychlorid s. Antimonchlorid. Stibio-Kali tartaricum, Tartarus stibiatus. Brechweinstein, ist weinsaures Antimonoxyd-Kali s. Weinsäure; Stibium oxydatum griseum, metallhaltiges Antimonoxyd entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure auf überschüssiges fein gepulvertes Antimon; Stibium sulfuratum aurantiacum, Sulfur stibiatum aurant., Sulfur auratum Antimonii, Goldschwefel, Fünffach Schwefelantimon s. Antimonsulfide; Stibium sulfuratum nigrum, Antimonium crudum, Spiessglanz, Dreifach Schwefelantimon s Antimonglanz und Antimonsulfide; Vitrum Antimonii, Spiessglanzglas, geschmolzenes Antimonoxyd mit wenig Schwefelantimon, wird durch Schmelzen der Spiessglanzasche erhalten, wobei das vorhandene Schwefelantimon die Antimonsäure reducirt; unter Umständen muss daher Schwefelantimon hinzugefügt werden; granatrothe, durchsichtige Masse.

Antimonsäure H_3SbO_4 ist noch nicht bekannt, Pyroantimonsäure $H_4Sb_2O_7$ (früher Metantimonsäure genannt), der Pyrophosphorsäure entsprechend, wird aus Antimonpentachlorid durch Wasser als weisser Niederschlag gefällt, löst sich in Salzsäure, nach einiger Zeit auch in Ammoniak. Metantimonsäure mit überschüssigem Kalihydrat erhitzt, giebt pyroantimonsaures Kali, auch die Lösung von metantimonsaurem Kali verwandelt sich leicht in saures pyroantimonsaures Salz. Die pyroantimonsauren Salze aber verlieren beim Erhitzen zuweilen unter Feuererscheinung 1 Mol. Wasser und geben metantimonsaure Salze. Die Metantimonsäure (Antimonsäure) $HSbO_3$ der Metaphosphorsäure entsprechend, entsteht beim Behandeln des Antimons mit überschüssiger Salpetersäure, beim Glühen von Antimon mit Salpeter und Digeriren des antimonsauren Kalis mit Salpetersäure; farbloses, in W. kaum, in Salzsäure schwer, in Alkalien leichter lösliches Pulver, sie röthet Lackmus, ihre Lösung bleibt auch auf Zusatz von viel Wasser klar. Beim Erhitzen verliert sie Wasser und giebt Antimonsäureanhydrid Sb_2O_5 ein blassgelbes, in W. und Säuren kaum lösl. Pulver, röthet Lackmus, treibt beim Schmelzen mit kohlensauren Alkalien Kohlensäure aus, verliert bei stärkerem Erhitzen Sauerstoff u. hinterlässt antimonsaures Antimonoxyd SbO_2 od. Sb_2O_3, Sb_2O_5 ein weisses unschmelzbares Pulver, fast unlösl. in W., wenig lösl. in Säuren, röthet Lackmus schwach und giebt beim Schmelzen mit kohlensaurem Kali pyroantimonsaures Kali und Antimonigsäureanhydrid. Es entsteht auch beim Erhitzen von antimoniger Säure an der Luft und beim Rösten des Schwefelantimons. Die A. war früher als Materia perlata Kerkringii officinell.

Antimonsäuresalze sind meist ungefärbt, bis auf das Kali- und Ammoniaksalz unlöslich in Wasser, werden schon durch schwache Säure unter Abscheidung von Antimonsänre zersetzt, die unlöslichen aber nicht mehr wenn sie stark erhitzt worden waren, wobei viele die Erscheinung des Erglühens zeigen und gefärbte farblos werden; man erhält sie durch Erhitzen von Antimon mit salpetersauren Salzen od. durch doppelte Zersetzung mit Hülfe der lösl. Salze. Durch Schmelzen von Antimon mit Salpeter und Auslaugen erhält man metantimonsaures Kali $KSbO_3$ als gummiartige, in Wasser lösliche Masse, deren Lösung durch Salmiak gefällt wird u. mit Natronsalzen allmälig körnige Krystalle bildet. Stärkere Säuren scheiden aus der Lösung Antimonsäure ab, Kohlensäure aber fällt ein saures Salz. Mit Kalihydrat im Ueberschuss geglüht, giebt das metantimonsaure Salz pyroantimonsaures Kali $K_4Sb_2O_7$, welches zerfliessliche Krystalle bildet, in wenig W. lösl. ist, durch viel Wasser aber in saures pyroantimonsaures Kali $H_2K_2Sb_2O_7$ und Kalihydrat zerlegt wird. Dies ist in W. ziemlich schwer lösl., wird durch Salmiak nicht gefällt und giebt mit Natronsalzen sogleich einen körnigen Niederschlag (Reagenz auf Natron), seine Lösung verwandelt sich beim Aufbewahren in das gummiartige Salz. Der in concentrirter Lösung dns metantimonsauren Kalis durch Natronsalze erzeugte voluminöse Niederschlag ist wahrscheinlich metantimonsaures Natron, er ist löslich in W., wird aber bald körnig, indem er sich in pyroantimonsaures Natron verwandelt; daher scheidet sich aus verdünnten Lösungen erst nach einiger Zeit ein körniger Niederschlag aus, welcher in Lösungen von saurem pyroantimonsaurem Kali sogleich erzeugt wird. Antimonsaures Bleioxyd entsteht als weisser käsiger Niederschlag und wird beim Erhitzen unter Wasserverlust gelb. Man bereitet dies gelbe Salz durch Schmelzen von Brechweinstein mit salpetersaurem Blei und Kochsalz und Auslaugen der Schmelze mit Wasser oder durch Rösten von antimoniger Säure mit Bleiglätte; es findet als sehr beständige orangegelbe Oel- u. Schmelzfarbe (Neapelgelb) Verwendung.

Antimonsalze s. Antimonoxyd.

Antimonsaures Antimonoxyd SbO_2 s. Antimonsäure.

Antimonsilber, Spiessglassilber, Diskrasit, Mineral, rhombisch, meist derb und eingesprengt in körnigen Aggregaten, silberweiss, gelblich oder schwärzlich anlaufend, H. 3,5 besteht aus Ag_3Sb mit gewöhnlich 77 % Silber; Andreasberg, Altwolfach in Baden, Allemont; wichtiges Silbererz.

Antimonsilberblende s. Rothgültigerz.

Antimonsulfide, zwei Verbindungen: Antimontrisulfid, Dreifach Schwefelantimon, Antimonsulfür, sulfantimonige Säure Sb_2S_3 findet sich krystallisirt als Antimonglanz und wird so durch Zusammenschmelzen von Antimon mit Schwefel erhalten; amorphes A. entsteht bei schnellem Abkühlen des geschmolzenen A. als braune Masse, beim Fällen einer Lösung von Brechweinstein, oder Antimontrichlorid durch Schwefelwasserstoff als orangerothes Pulver, welches bei 200° krystallinisch wird. Das krystallisirte A. (spez. Gew. 4,28) leitet die Electricität, das amorphe nicht; es schmilzt sehr leicht (Splitter schon in der Kerzenflamme), ist in hoher Temperatur flüchtig, bildet beim Erhitzen an der Luft (Rösten) schweflige Säure und Antimonoxyd, welches leicht mit A. zu glasartigem rothem Spiessglanzglas, Vitrum Antimonii, zusammenschmilzt und bei weiterem Rösten antimonsaures Antimonoxyd giebt. Wasserstoff, Eisen und andere Metalle zersetzen das A. in der Hitze und geben Antimon und Schwefelwasserstoff resp. Schwefelmetalle; Chlorwasserstoffsäure löst das A. unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu Antimontrichlorid, Salpetersäure oxydirt es, mit Salpeter erhitzt, verpufft es wie Antimon (s. Antimonpräparate). Schwefelalkalien lösen es auf trocknem und nassem Wege zu gelben Schwefelsalzen; mit kohlensaurem Alkali gekocht, entsteht gleichzeitig antimonigsaures Kali, und beim Zusammenschmelzen mit kohlensaurem Kali auch Pentasulfid und in Folge dessen Abscheidung von Antimonmetall. Die Schwefelantimonkalium und antimonigsaures Kalium haltigen Lösungen geben beim Erkalten einen Niederschlag von A. mit Antimonoxyd (Kermes minerale s. Antimonpräparate).

Antimonpentasulfid, Antimonsuper- oder -persulfid, Fünffach Schwefelantimon, Sulfantimonsäure, Goldschwefel Sb_2S_5 entsteht durch Fällung des Antimonpentachlorids mit Schwefelwasserstoff, oder des sulfantimonsauren Natrons (Antimonsulfid-Schwefelnatrium, Schlippesches Salz) $Na_3SbS_4+9H_2O$ mit Säure: $2Na_3SbS_4+6HCl=Sb_2S_5+6NaCl+3H_2S$. Dies Salz erhält man durch Kochen des Antimontrisulfids mit Natronlauge und Schwefel aus der filtrirten Lösung in grossen farblosen, in Wasser löslichen Krystallen. Es ist unlöslich in Alkohol, reagirt alkalisch, schmeckt bitterlich alkalisch und zersetzt sich an der Luft. Das A. ist orangefarben, amorph, zerfällt in der Hitze in Trisulfid und Schwefel, giebt mit Salzsäure Trichlorid und Schwefel, löst sich in Schwefelalkalien unter Bildung von Schwefelsalzen (z. B. das Schlippesche Salz) und in Alkalien unter gleichzeitiger Bildung von Antimonsäure-Salzen: $18HNaO+4Sb_2S_5=5Na_3SbS_4+3NaSbO_3+9H_2O$. Es ist auch löslich in Ammoniak. Offizinell als Stibium sulfuratum aurantiacum, wird als Expectorans bei Katarrhen und bei croupöser Pneumonie angewandt.

Antimonverbindungen, organische. Antimonäthyl, Stibäthyl, Triäthylstibin $Sb(C_2H_5)_3$ entsteht bei Einwirkung von Jodäthyl auf Antimonkalium; farblose, unangenehm zwiebelartig riechende Flüssigkeit, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., schwerer als Wasser, siedet bei 158°, erstarrt nicht bei —29°, raucht und entzündet sich an der Luft, ebenso mit Chlor und Brom. Bei langsamem Luftzutritt entsteht Antimonäthyloxyd $SbO(C_2H_5)_3$, eine zähe, in W. u. Alk. lösl. Masse, verändert sich nicht an der Luft, giebt aber beim Erhitzen an der Luft sich selbst entzündende Dämpfe und verbindet sich mit Schwefelsäure und Salpetersäure zu Salzen. Aus dem Nitrat fällt Salpetersäure das Antimonäthylchlorür $SbCl_2(C_2H_5)_3$ als farbloses Oel von terpentinartigem Geruch; dies entsteht auch bei Einwirkung von Chlor, und unter Wasserstoffentwicklung bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Antimonäthyl. Letzteres giebt mit Schwefel silberglänzende, widerlich riechende Nadeln von Antimonäthylsulfid $SbS(C_2H_5)_3$, welches in W., Alk. und heissem Ae. lösl. ist und aus Metallsalzen Schwefelmetall fällt. Mit Jodäthyl vereinigt sich Antimonäthyl zu Antimonäthyliumjodür, Teträthylstiboniumjodür $SbJ(C_2H_5)_4$; bitter schmeckende, in W., Alk. u. Ae. lösl. Krystalle, welche mit feuchtem Silberoxyd Antimonäthyliumoxydhydrat, Stibäthyliumhydroxyd $SbOH(C_2H_5)_4$ bilden; farblose, dicke, bitter schmeckende Flüssigkeit, in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl., bläut Lackmus, fällt viele Oxyde der schweren Metalle, bildet mit Säuren zum Theil krystallisirende Salze und wird aus diesen durch Ammoniak abgeschieden; mit Schwefelwasserstoff giebt es Schwefelantimonäthylium $Sb_2S(C_2H_5)_8$ als ölige, gelbliche, in W. u. Alk. lösl. Flüssigkeit, die sich gegen Metallsalze wie Schwefelkalium verhält.

Antimonmethyl, Trimethylstibin $Sb(CH_3)_3$ ist der Aethylverbindung sehr ähnlich, liefert entsprechende Verbindung und mit Jodmethyl das Tetramethylstiboniumjodür, aus welchem feuchtes Silberoxyd Stibmethyliumhydroxyd $SbOH(CH_3)_4$ abscheidet; weisse krystallinische Masse, leicht in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl., riecht und schmeckt wie Kalilauge, wirkt kaustisch, zieht aus der Luft Kohlensäure an, und zerfliesst, treibt Ammoniak aus seinen Salzen aus, fällt viele Metalle, und bildet mit Säuren krystallisirende Salze, welche den Kali- und Ammoniaksalzen sehr ähnlich sind, bitter schmecken, in W. sich lösen und bei 140° selbstentzündlichen Dampf ausstossen. Das Hydroxyd giebt bei Annäherung von Salzsäure weisse Nebel und ist bei vorsichtigem Erhitzen flüchtig. Die Stibmethyliumverbindungen wirken weder giftig noch brechenerregend.

Antimonwasserstoffgas H_3Sb, entsteht neben viel Wasserstoff, wenn Zink mit verdünnter Säure bei Gegenwart von Antimonsauerstoffverbindungen übergossen wird oder wenn Natriumamalgam auf Antimonchlorid wirkt; farbloses Gas, riecht eigenthümlich, brennt mit grünlich weisser Flamme unter Entwicklung weisser Dämpfe von Antimonoxyd, giebt auf Porzellan, welches man in die Flamme hält, sowie in einer glühenden Röhre einen spiegelnden Absatz von Antimon und erzeugt in Silberlösung einen schwarzen Niederschlag von Antimonsilber, Ag_3Sb. In diesem Verhalten gleicht das A. dem Arsenwasserstoffgas, aber der Antimonspiegel schmilzt beim Erhitzen, ist viel weniger flüchtig u. verbreitet keinen Geruch, wird durch chlorfreie Chlornatronflüssigkeit nicht gelöst. Die filtrirte Silberlösung enthält kein Antimon.

Antimonzinnober, $Sb_2O_3.2Sb_2S_3$ entsteht bei Einwirkung von unterschwefligsaurem Natron auf Brechweinstein- oder Antimontrichloridlösung als prachtvolles karminrothes Pulver. Er ist künstliche Antimonblende und dient als schöne Wasser- und Oelfarbe, er ist licht- und luftbeständig, kann mit Bleiweiss vermischt werden, aber Kalk und Alkalien zersetzen ihn, so dass er zur Freskomalerei sich nicht eignet. Nicht zu verwechseln ist hiermit der sog. „Antimonzinnober", Cinnabaris Antimonii, welcher bei Bereitung des Antimontrichlorids aus Schwefelantimon und Quecksilberchlorid zuletzt bei starkem Erhitzen sublimirt und aus Schwefelquecksilber besteht, aber kein Antimon enthält.

Antozon s. Ozon.

Apatit, Mineral, hexagonal, in Drusen, ein- oder aufgewachsen, derb in körnigen, fasrigen und dichten Massen, farblos, bisweilen weiss, meist grün, blau, violett, roth, grau; spargelgrün als Spargelstein, bläulich grün als Moroxit, mit Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 5, besteht aus phosphorsaurem Kalk $Ca_3P_2O_8$ und enthält auch Chlorcalcium und Fluorcalcium. Er löst sich in Kohlensäure- und leichter in huminsaures Ammoniak haltigem Wasser und wird, sobald sich die Huminsäure zu Kohlensäure oxydirt, in kohlensauren Kalk und phosphorsaures Ammoniak zersetzt; auch kohlensaure Alkalien zersetzen den A. Der A. findet sich als Gemengtheil sehr vieler Felsarten (Granit, Gneiss, Chlorit- und Talkschiefer, Glimmerschiefer, Hornblendegesteine, körniger Kalk, Dolerit, Basalt, Phonolith, Trachyt u. s. w.), auch häufig auf Gängen und setzt für sich allein gar nicht selten beträchtliche Lagermassen zusammen, wie im Gneisse Canadas, bei Arendal, in Grönland. Vergl. Phosphorit. Im verwitterten Zustande ist A. die Quelle des Gehalts der Ackererde an phosphorsaurem Kalk.

Aphanit, basaltischer Grünstein, dichter Grünstein, zum Theil Trappporphyr, Grünsteinporphyr u. Hornfels, dichtes oder sehr feinkörniges, graugrünes, auch schwärzlich grünes Gestein, besteht aus Labrador oder Oligoklas mit wenig Augit aber sehr viel erdigem Chlorit. Es löst sich in Salzsäure bis auf einen unter der Lupe weiss und schwarz gefleckt erscheinenden Rückstand. Abarten: Aphanitschiefer und porphyrischer A.; tritt besonders in der Uebergangsformation auf, bei Dillenburg, am Harz im Mühlthal, bei Zwickau, im Fichtelgebirge, in Ungarn.

Aphthonit, Mineral, nur derb und eingesprengt, stahlgrau, enthält 33 Kupfer, 6,4 Zink, 3 Silber, 1.3 Eisen, etwas Kobalt und Blei, 25 Antimon und 30 Schwefel; Wermskog in Wärmeland

Apiin $C_{24}H_{28}O_{13}$, findet sich in der Petersilie, in Stengeln und Blättern des Sellerie; farblos, geruch- und geschmacklos, amorph, löst sich kaum in kaltem, leicht in heissem W. u. Alk., die Lösungen werden beim Erkalten gallertartig, die wässrige Lösung verliert aber diese Eigenschaft bei längerem Kochen; es löst sich auch in Ammoniak und Alkalien, schmilzt bei 180°, spaltet sich beim Behandeln mit verdünnter Mineralsäure in Zucker und eine noch nicht näher untersuchte Substanz; die wässrige Lösung wird durch Eisenvitriol tief blutroth gefärbt, aus der orangerothen Lösung in concentr. Schwefelsäure scheidet Wasser gelbe Flocken ab.

Apiol, aus Petersilientinctur, durch Entfärbung mit Kohle, Lösen des Destillationsrückstandes in Chloroform, Behandeln des Verdampfungsrückstandes dieser Lösung mit Bleiglätte und Filtration durch Kohle erhaltenes farbloses Oel, riecht stark nach Petersiliensamen, schmeckt scharf u. beissend, reagirt schwach sauer, ist unlösl. in W., lösl. in Alk. und Ae., erstarrt nicht bei —12°. Das A. ist offenbar eine gemischte Substanz, es wirkt in geringen Dosen (0,5—1 g.) ähnlich wie Kaffee, zu 2–4 g. wie starke Dosen Chinin und ist als Surrogat desselben gegen Wechselfieber, auch gegen intermittirende Neuralgien und Menstruationsstörungen empfohlen worden.

Aplom s. v. a. gemeiner Granat.

Apomorphin, Sulfomorphide $C_{17}H_{17}NO_2$, entsteht bei Behandlung von Morphin und Codeïn mit Chlorwasserstoff oder Schwefelsäure bei 150° und beim Behandeln von Morphin mit Chlorzink,

$$\underset{\text{Morphin}}{C_{17}H_{19}NO_3} - H_2O = \underset{\text{Apomorphin}}{C_{17}H_{17}NO_2}$$

farblose amorphe Masse, löslich in viel W., vorzüglich kohlensäurehaltigem, leicht löslich in Alk., Ae. und Chloroform, färbt sich an der Luft unter Sauerstoffaufnahme schnell grün, löst sich dann nur noch theilweise u. mit smaragdgrüner Farbe in W., in Alk. ebenfalls mit grüner, in Ae. und Benzol mit purpurrother, in Chloroform mit violetter Farbe. Das chlorwasserstoffsaure Salz $C_{17}H_{17}NO_2,HCl$ krystallisirt, ist in Wasser leicht löslich und färbt sich ebenfalls an der Luft. A. bewirkt schon in sehr kleinen Dosen (0,003 g.) auch bei subcutaner Einspritzung sehr schnelles Erbrechen und eine schnell und ohne üble Folgen vorübergehende Abgespanntheit. Selbst längere Berührung der Base mit den Händen bringt diese Wirkung hervor.

Apophyllit, Albin, Ichthyophthalm, Mineral, tetragonal, in Drusen und schaligen

Aggregaten, farblos bis rosenroth, Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 4,5—5, besteht aus $4(H_2CaSi_2O_6+aq.)KFl$ ist bei 10 Atmosphären Druck in Wasser von 180° löslich und krystallisirt beim Erkalten wieder heraus; findet sich in den Blasenräumen der Mandelsteine bei Aussig, im Fassathal, Island, Faröer, Ostindien, auf Erzlagern bei Utöen, Orawitza, Cziklowa, auf Gängen bei Andreasberg.

Apple-oil s. v. a. Aepfelöl, Aepfeläther.

Aqua, Wasser, A. amygdalarum amararum, Bittermandelwasser; A. calcis, Kalkwasser, eine klare Lösung von Kalkhydrat in Wasser; A. chlorata, Chlori, oxymuriatica, Chlorwasser, eine Lösung von Chlor in Wasser; A. destillata, destillirtes Wasser; A. fortis, Königswasser; A. Goulardi, Goulardsches Bleiwasser; A. hydrosulfurata, Schwefelwasserstoffwasser; A. Lauro-Cerasi, Kirschlorbeerwasser; A. Plumbi, saturnina, Bleiwasser; A. regia oder regis, Königswasser.

Aquamarin, blaue und bläulichgrüne Varietät des Beryll.

Arabin, Arabinsäure $C_{12}H_{20}O_{10}$ findet sich gebunden an Kalk, etwas Magnesia und Kali im Gummi arabicum und Senegalgummi, in zahlreichen andern Pflanzen, im Maikäfer, in der Seidenraupe und in Leber und Kiemen des Flusskrebses; entsteht bei Behandlung des Cerasin mit Alkalien und neben Oxalsäure bei Zersetzung der Schiessbaumwolle. Man erhält reines A. durch Dialyse der mit Salzsäure angesäuerten Lösung von Gummi arab. oder durch Fällen derselben mit Alkohol und Wiederholung der Operation mit dem Niederschlag. Amorphe, farb- und geschmacklose Masse, löst sich, so lange sie feucht ist, leicht in kaltem W., nach dem Trocknen nur bei Gegenwart einer Base, wird aus der wässrigen Lösung durch Alkohol nur bei Gegenwart von Mineralsäuren oder Salzen gefällt, ist unlösl. in Alk. und Ae., reagirt schwach sauer, dreht die Ebene des polarisirten Lichts nach links, verbindet sich mit Basen zu salzartigen Verbindungen, wird durch neutrales essigsaures Blei nicht, wohl aber durch Bleiessig auch aus den verdünntesten Lösungen gefällt; bei längerem Erwärmen des Arabin oder des arab. Gummi auf 150° wird es in kaltem W. unlösl., die wässrige Lösung wird an der Luft sauer und enthält dann einen rechtsdrehenden Zucker; solcher bildet sich auch durch Einwirkung verdünnter Schwefelsäure. Concentrirte Schwefelsäure verwandelt A. in Cerasin, rauchende Salpetersäure bildet hornartiges, in Alk. lösl. Nitroarabin $C_{12}H_{18}(NO_2)_2O_{10}$, verdünnte Salpetersäure erzeugt neben Schleimsäure Zuckersäure, Weinsäure und Oxalsäure; Chlor zersetzt A., Jod färbt es nicht, erzeugt aber beim Erhitzen Jodoform; mit schmelzendem Kalihydrat bildet es Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Oxalsäure, Kohlensäure und Bernsteinsäure. Hefe, Speichel, Magensaft etc. versetzen Gummi nicht in Gährung, mit Käse und Kreide bildet sich aber an einem warmen Ort Milchsäure und etwas Weingeist. Im Organismus wird A. kaum resorbirt, es geht fast vollständig in die Excremente über, gelangt weder ins Blut noch in den Harn. Vergl. Gummi arabicum.

Araca s. v. a. Arsa.

Arachinsäure $C_{20}H_{40}O_2$ findet sich im fetten Oel der Samen der Erdnuss, Arachis hypogaea L. (u. in der Butter?); kleine farblose Blättchen, nicht lösl. in W., schwer im kaltem, leicht in heissem Alk. und Ae., schmilzt bei 75°, erstarrt bei 73,5° strahlig krystallinisch; ihre Salze sind denen der Stearinsäure ähnlich. Der Aethyläther ist eine krystallinische, etwas zähe, bei 50° schmelzende Masse.

Aräometer, Senkwage, Schwimmwage, Gravimeter, Instrument zur Bestimmung des specifischen Gewichtes, beruht auf dem hydrostatischen Gesetz, dass die von einem schwimmenden Körper verdrängte Flüssigkeit so viel wiegt wie der Körper selbst. Der schwimmende Körper wird also in einer Flüssigkeit um so weniger einsinken, je specifisch schwerer dieselbe ist und wenn er in schweren Flüssigkeiten ebenso tief einsinken soll, wie in leichten, so muss er deren specifischem Gewicht entsprechend mit Gewichten belastet werden. Man unterscheidet hiernach 2 Arten von A.n. Bei den Skalenaräometern beobachtet man, wie tief sie in einer bestimmten Flüssigkeit einsinken, sie verdrängen stets gleiche Gewichte der Flüssigkeiten und gründen sich auf den Satz, dass bei gleichem Gewicht zweier Flüssigkeitsmassen ihre Volumina sich umgekehrt verhalten wie die specifischen Gewichte. Diejenigen A., welche man durch Auflegen von Gewichten zum Eintauchen bis zu einem bestimmten Punkte bringt, heissen Gewichtsaräometer, sie verdrängen stets gleiche Volumina der Flüssigkeiten, deren absolute Gewichte sich aus dem Gewicht des Instruments und den aufgelegten Gewichten ergeben. Die specifischen Gewichte verhalten sich aber wie die absoluten Gewichte bei gleichem Volumen.

Die Skalenaräometer bestehen aus einem hohlen Glaskörper, welcher oben in eine lange dünne Röhre verläuft und unten in eine Glaskugel endigt, die mit etwas Quecksilber gefüllt wird, damit das Instrument aufrecht schwimmt. Je dünner die mit einer Skala versehene Röhre ist, um so geringere Unterschiede des specifischen Gewichts kann man ablesen. Soll das A. für alle Flüssigkeiten dienen, so muss es in Wasser etwa bis zur Mitte des Halses einsinken, es wird dann aber, wenn es einigermassen empfindlich sein soll, sehr lang und man construirt deshalb A. für Flüssigkeiten, die specifisch schwerer sind als Wasser und andere für leichtere Flüssigkeiten. Instrumente ersterer Art sinken in Wasser bis nahe zu dem oberen Ende des Halses ein, die anderen nur bis nahe zu dessen unterm Ende. Der Hauptrepräsentant der Skalenaräometer ist Gay Lussacs Volumeter, es besitzt einen genau cylindrischen Hals, welcher an dem Punkt, bis zu welchem das Instrument in Wasser einsinkt, mit 100 bezeichnet wird. — Die Skala ist so eingerichtet, dass der zwischen 2 Theilstrichen liegende Theil der Röhre genau $^1/_{100}$ von dem in Wasser ein-

sinkenden Volumen des Instruments beträgt. Man erhält diese Theilstriche auf folgende Weise. Nachdem der Punkt 100 bestimmt ist, belastet man das Instrument am oberen Ende mit einem Gewicht, welches genau dem 4. Theil vom Gewicht des Instruments entspricht, bemerkt den Punkt, bis zu welchem es nun in Wasser einsinkt und theilt den Raum zwischen diesem und dem ersten Punkt in 25 gleiche Theile. Solche Theilstriche trägt man dann der ganzen Länge der Skala nach auf und zählt von unten nach oben. Sinkt nun das Volumeter in irgend einer Flüssigkeit bis zum Punkt n der Skala, so ist das spec. Gew. s der Flüssigkeit $= \frac{100}{n}$.

Von einer Lauge, in welcher das Instrument bis zum Theilstrich 80 einsinkt, wiegen also 80 Volumentheile so viel wie 100 Volumentheile Wasser und das spec. Gewicht der Lauge ist also $\frac{100}{80} = 1{,}25$; ein Weingeist, in welchem das Volumeter bis 120 einsinkt, hat das spec. Gewicht $\frac{100}{120} = 0{,}833$. Man kann diese Rechnungen durch Benutzung einer Tabelle ersparen, es giebt aber auch Volumeter, bei denen die entsprechenden spec. Gew. gleich auf der Skala stehen und oft sind die Volumengrade ganz weggelassen. A. mit solcher Skala werden Densimeter genannt. Für gleiche Differenzen des spec. Gew. rücken die Theilstriche am unteren Ende der Skala näher an einander als am oberen. Bei dem hundertgradigen A, welches hier und da in Frankreich gebräuchlich ist, wird der Punkt, bis zu welchem das Instrument in Wasser von 4,1° C. einsinkt, mit 0 bezeichnet; das ganze in Wasser schwimmende Volumen des A.s wird von diesem Nullpunkt aus, so weit es die Skala erlaubt, für Flüssigkeiten, die schwerer als Wasser sind, in 100 gleiche Grade getheilt und diese Theilung in gleichen Abständen wird auch aufwärts vom Nullpunkt für leichtere Flüssigkeiten aufgetragen. Bei den Graden für Flüssigkeiten schwerer als Wasser findet man das spec. Gew. nach der Formel $\frac{100}{100-n} = s$, bei leichtern Flüssigkeiten nach der Formel $\frac{100}{100+n} = s$ wenn n der Anzahl der Grade, s dem zu suchenden spec. Gew. entspricht. Bei dem von der preussischen Regierung in Vorschlag gebrachten A. wird das beim Schwimmen in Wasser eintauchende Volumen des Instruments nicht wie bei dem Gay Lussac'schen in 100, sondern in 400 Th. getheilt, so dass sich die Grade nach der Formel $\frac{400}{400 \pm n} = s$ in spec. Gew. verwandeln lassen. Bei andern A.n ist die Skala eine ganz willkürliche, bei Twaddles A. oder Hydrometer, hauptsächlich in England gebräuchlich, liegt der Nullpunkt beim spec. Gew. des Wassers und jeder Theilstrich der Skala entspricht einer constanten Zunahme des spec. Gew. von 0,005. Die ganze Länge vom spec. Gew. 1 bis zum spec. Gew. 2 ist somit in 200 Grade getheilt. Die spec. Gew. s, welche den einzelnen Graden n des Instruments entsprechen, ergeben sich aus der Formel $\frac{\frac{n}{2} + 100}{100} = s$.

Das A. von Twaddle ist nur für Flüssigkeiten schwerer als Wasser gebräuchlich. Baumé construirte 2 Instrumente, von denen das für leichtere Flüssigkeiten in Wasser bis 10° und in einer Lösung von 1 Th. Chlornatrium in 9 Th. Wasser bis 0° einsinkt; sein A. für schwerere Flüssigkeiten ist so graduirt, dass es in Wasser bis 0° und in einer Lösung von 15 Th. Chlornatrium in 85 Th. Kochsalz bis 15° einsinkt. Die Versuchstemperatur soll 12,5° C. sein. Auf den beiden Instrumenten ist somit dasselbe spec. Gew. (das des Wassers) mit ungleichen Zahlen bezeichnet, auf dem einen zeigt eine grössere Gradzahl eine specifisch leichtere, auf dem andern eine specifisch schwerere Flüssigkeit an. Eine Angabe in °B. ist daher nur dann brauchbar, wenn es selbstverständlich oder ausdrücklich gesagt ist, ob sie sich auf das A. für leichtere oder auf das für schwerere Flüssigkeiten bezieht. Das von Baumé für schwerere Flüssigkeiten construirte A. hat nur noch historische Bedeutung. Gegenwärtig liegt beiden Instrumenten die 10proc. Kochsalzlösung bei 14° R. zu Grunde. Auch für schwerere Flüssigkeiten wird jetzt der Zwischenraum an der Skala zwischen dem spec. Volumen des Wassers und dem spec. Volumen der 10procentigen Kochsalzlösung in 10 gleiche Theile getheilt und diese Theilung wird auf die übrige Skala fortgesetzt. Durch diese Aenderung, die sich seit längerer Zeit eingebürgert hat, ist auch eine Aenderung der relativen Grösse der einzelnen Grade veranlasst worden, denn es verhalten sich keineswegs die betreffenden Aräometergrade einer 10 und 15procentigen Kochsalzlösung genau wie 10:15. Die Mechaniker benutzen übrigens gegenwärtig allgemein die Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,815 (richtiger 1,817 bei 14° R.) zur Feststellung des Grades 66 an Baumés Skala und theilen die übrige Skala hiernach ein. Zur Umwandlung der Baumé'schen Grade in spec. Gew. dienen folgende Formeln: für leichtere Flüssigkeiten $\frac{146{,}78}{136{,}78+n} = s$ u. für schwerere Flüssigkeiten $\frac{146 \,.\, 78}{136{,}78-n} = s$. Diese Formeln gelten aber nur für Instrumente, die für 14° R. angefertigt sind, bei 10° R. gelten die Formeln: $\frac{145{,}88}{135{,}88+n} = s$ und $\frac{145{,}88}{135{,}88-n} = s$. Beck's A. ist ein verbessertes Baumé'sches; auf beiden Instrumenten ist der Nullpunkt der Eintauchungspunkt in Wasser von 10° R., während der Punkt bis zu welchem es in einer Flüssigkeit von 0,850 spec. Gew. eintaucht, mit 30 bezeichnet wird. Auch hier muss ausdrücklich gesagt werden, ob sich die Angabe auf eine leichtere oder schwerere

Flüssigkeit bezieht. Die Zurückführung der Grade n auf die spec. Gew. s geschieht nach den Formeln für leichtere Flüssigkeiten $\frac{170}{170+n} = s$ und für schwerere Flüssigkeiten $\frac{170}{170-n} = s$. Der Nullpunkt des holländischen A.s stimmt mit dem des Beck'schen überein, doch wird der Punkt, bis zu welchem das Instrument in eine Lösung von 1 Th. Chlornatrium in 9 Th. Wasser einsinkt, mit 10 bezeichnet. Das holländische A. wird sehr häufig mit dem Baumé'schen verwechselt, doch sind die Unterschiede beider Skalen nicht unbedeutend. Bei leichteren Flüssigkeiten verwandelt man seine Grade in spec. Gew. nach der Formel $\frac{144}{144+n} = s$ und bei schwereren Flüssigkeiten nach der Formel $\frac{144}{144-n} = s$. Cartiers A. ist nur für leichtere Flüssigkeiten bestimmt, sein 22. Grad stimmt mit dem 22. Grad des Baumé'schen Instruments überein und von diesem Punkte aus ist auf- und abwärts der Raum der Skala, welcher 16 Graden nach Baumé entspricht, in 15 Th. getheilt. Es herrscht über dies Instrument die grösste Unsicherheit und seine Anwendung ist in keiner Weise zu rechtfertigen. Nach den mitgetheilten Daten verwandelt man seine Angaben über 22° in spec. Gew. nach der Formel $\frac{100}{108{,}226+[0{,}7312.(n-22)]} = s$ und die unter 22° bei 10° R. nach der Formel $\frac{100}{108{,}226-[0{,}7312.(22-n)]} = s$ bei 10° R.

Folgende Tabellen zeigen, welche spec. Gew. gewöhnlich als übereinstimmend mit den verschiedenen Graden der genannten Skalen betrachtet werden.

Spec. Gewichte für schwerere Flüssigkeiten als Wasser.

Grade.	Skale des hundertgradigen Aräometers nach Gay-Lussac.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Twaddle.	Aräometerskale nach Beck. 10° R.	Aräometerskale nach Baumé bei 14° R.*)	Holländische Aräometerskale. 10° R.
0	1,0000	1,0000	1,000	1,0000	1,0000	1,000
1	1,0101	1,0025	1,005	1,0059	1,0068	1,007
2	1,0204	1,0050	1,010	1,0119	1,0138	1,014
3	1,0309	1,0076	1,015	1,0180	1,0208	1,022
4	1,0417	1,0101	1,020	1,0241	1,0280	1,029
5	1,0526	1,0127	1,025	1,0303	1,0353	1,036
6	1,0638	1,0152	1,030	1,0366	1,0426	1,044
7	1,0753	1,0178	1,035	1,0429	1,0501	1,052
8	1,0870	1,0204	1,040	1,0494	1,0576	1,060
9	1,0989	1,0230	1,045	1,0559	1,0653	1,067
10	1,1111	1,0256	1,050	1,0625	1,0731	1,075
11	1,1236	1,0283	1,055	1,0692	1,0810	1,083
12	1,1364	1,0309	1,060	1,0759	1,0890	1,091
13	1,1494	1,0336	1,065	1,0828	1,0972	1,100
14	1,1628	1,0363	1,070	1,0897	1,1054	1,106
15	1,1765	1,0390	1,075	1,0968	1,1138	1,116
16	1,1905	1,0417	1,080	1,1039	1,1224	1,125
17	1,2048	1,0444	1,085	1,1111	1,1310	1,134
18	1,2195	1,0471	1,090	1,1184	1,1398	1,143
19	1,2346	1,0499	1,095	1,1258	1,1487	1,152
20	1,2500	1,0526	1,100	1,1333	1,1578	1,161
21	1,2658	1,0554	1,105	1,1409	1,1670	1,171
22	1,2821	1,0582	1,110	1,1486	1,1763	1,180
23	1,2987	1,0610	1,115	1,1565	1,1858	1,190
24	1,3158	1,0638	1,120	1,1644	1,1955	1,199
25	1,3333	1,0667	1,125	1,1724	1,2053	1,210
26	1,3514	1,0695	1,130	1,1806	1,2153	1,221
27	1,3699	1,0724	1,135	1,1888	1,2254	1,231
28	1,3889	1,0753	1,140	1,1972	1,2357	1,242
29	1,4085	1,0782	1,145	1,2057	1,2462	1,252
30	1,4286	1,0811	1,150	1,2143	1,2569	1,261
31	1,4493	1,0840	1,155	1,2230	1,2677	1,275
32	1,4706	1,0870	1,160	1,2319	1,2788	1,286
33	1,4925	1,0899	1,165	1,2409	1,2901	1,298
34	1,5152	1,0929	1,170	1,2500	1,3015	1,309
35	1,5385	1,0959	1,175	1,2593	1,3131	1,321
36	1,5625	1,0989	1,180	1,2687	1,3250	1,334
37	1,5873	1,1019	1,185	1,2782	1,3370	1,346
38	1,6129	1,1050	1,190	1,2879	1,3494	1,359
39	1,6393	1,1080	1,195	1,2977	1,3619	1,372
40	1,6667	1,1111	1,200	1,3077	1,3746	1,384
41	1,6949	1,1142	1,205	1,3178	1,3876	1,398
42	1,7241	1,1173	1,210	1,3281	1,4009	1,412
43	1,7544	1,1204	1,215	1,3386	1,4143	1,426
44	1,7857	1,1236	1,220	1,3492	1,4281	1,440
45	1,8182	1,1268	1,225	1,3600	1,4421	1,454
46	1,8519	1,1299	1,230	1,3710	1,4564	1,470
47	1,8868	1,1331	1,235	1,3821	1,4710	1,485
48	1,9231	1,1364	1,240	1,3934	1,4860	1,501
49	1,9608	1,1396	1,245	1,4050	1,5012	1,516
50	2,0000	1,1429	1,250	1,4167	1,5167	1,532

Grade.	Volumeterskale nach Gay-Lussac.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Twaddle.	Aräometerskale nach Beck. 10° R.	Aräometerskale nach Baumé bei 14° R.	Holländische Aräometerskale. 10° R.
50	2,0000	1,1429	1,250	1,4167	1,5167	1,532
51	1,9608	1,1461	1,255	1,4286	1,5325	1,549
52	1,9231	1,1494	1,260	1,4407	1,5487	1,566
53	1,8868	1,1527	1,265	1,4530	1,5652	1,583
54	1,8519	1,1561	1,270	1,4655	1,5820	1,601
55	1,8182	1,1594	1,275	1,4783	1,5993	1,618
56	1,7857	1,1628	1,280	1,4912	1,6169	1,637
57	1,7544	1,1662	1,285	1,5044	1,6349	1,656
58	1,7241	1,1696	1,290	1,5179	1,6533	1,676
59	1,6949	1,1730	1,295	1,5315	1,6721	1,695
60	1,6667	1,1765	1,300	1,5454	1,6914	1,714
61	1,6393	1,1799	1,305	1,5596	1,7111	1,736
62	1,6129	1,1834	1,310	1,5741	1,7313	1,758
63	1,5873	1,1869	1,315	1,5888	1,7520	1,779
64	1,5625	1,1905	1,320	1,6038	1,7731	1,801
65	1,5385	1,1940	1,325	1,6190	1,7948	1,823
66	1,5152	1,1976	1,330	1,6346	1,8171	1,847

*) Nach der Formel $\frac{100}{100-(0{,}6813\ .\ n)} = s$.

Grade.	Volumeterskale nach Gay-Lussac.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Twaddle.	Aräometerskale nach Beck. 10° R.	Aräometerskale nach Baumé bei 14° R.	Holländische Aräometerskale. 10° R.
67	1,4925	1,2012	1,335	1,6505	1,8398	1,872
68	1,4706	1,2048	1,340	1,6667	1,8632	1,897
69	1,4493	1,2085	1,345	1,6832	1,8871	1,921
70	1,4286	1,2121	1,350	1,7000	1,9117	1,946
71	1,4085	1,2158	1,355	1,7172	1,9370	1,974
72	1,3889	1.2195	1,360	1,7347	1,9629	2,002
73	1,3699	1,2232	1,365	1,7526	1,9895	2,031
74	1,3514	1,2270	1,370	1,7708	2,0167	2,059
75	1,3333	1,2308	1,375	1,7895	2,0449	2,087
76	1,3158	1,2346	1,380	1,8085		
77	1,2987	1,2384	1,385			
78	1,2821	1,2422	1,390			
79	1,2658	1,2461	1,395			
80	1,2500	1,2500	1,400			
81	1,2346	1,2539	1,405			
82	1,2195	1,2579	1,410			
83	1,2048	1,2618	1,415			
84	1,1905	1,2658	1,420			
85	1,1765	1,2698	1,425			
86	1,1628	1,2739	1,430			
87	1,1494	1,2780	1,435			
88	1,1364	1,2821	1,440			
89	1,1236	1,2862	1,445			
90	1,1111	1,2903	1,450			
91	1,0989	1,2945	1,455			
92	1,0870	1,2987	1,460			
93	1,0753	1,3029	1,465			
94	1,0638	1,3072	1,470			
95	1,0526	1,3115	1,475			
96	1,0417	1,3158	1,480			
97	1,0309	1,3201	1,485			
98	1,0204	1,3245	1,490			
99	1,0101	1,3289	1,495			
100	1,0000	1,3333	1,500			

Grade.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Twaddle.	Grade.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Twaddle.
100	1,3333	1,500	118	1,4184	1,590
101	1,3378	1,505	119	1,4235	1,595
102	1,3423	1,510	120	1,4286	1,600
103	1,3468	1,515	121	1,4337	1,605
104	1,3514	1,520	122	1,4388	1,610
105	1,3559	1,525	123	1,4440	1,615
106	1,3605	1,530	124	1,4493	1,620
107	1,3652	1,535	125	1,4545	1,625
108	1,3699	1,540	126	1,4599	1,630
109	1,3746	1,545	127	1,4652	1,635
110	1,3793	1,550	128	1,4706	1,640
111	1,3841	1,555	129	1,4760	1,645
112	1,3889	1,560	130	1,4815	1,650
113	1,3937	1,565	131	1,4870	1,655
114	1,3986	1,570	132	1,4925	1,660
115	1,4035	1,575	133	1,4981	1,665
116	1,4085	1,580	134	1,5038	1,670
117	1,4134	1,585	135	1,5094	1,675

Grade.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Twaddle.	Grade.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Twaddle.
136	1,5152	1,680	168	1,7241	1,840
137	1,5209	1,685	169	1,7316	1,845
138	1,5267	1,690	170	1,7391	1,850
139	1,5326	1.695	171	1,7467	1,855
140	1,5385	1,700	172	1,7544	1,860
141	1,5444	1,705	173	1,7621	1,865
142	1,5504	1,710	174	1,7699	1,870
143	1,5564	1,715	175	1,7778	1,875
144	1,5625	1,720	176	1,7857	1,880
145	1,5686	1.725	177	1,7937	1.885
146	1,5748	1,730	178	1,8018	1,890
147	1,5810	1.735	179	1,8100	1,895
148	1,5873	1,740	180	1,8182	1,900
149	1,5936	1,745	181	1,8265	1,905
150	1,6000	1,750	182	1,8349	1,910
151	1,6064	1,755	183	1,8433	1,915
152	1,6129	1,760	184	1,8519	1,920
153	1,6194	1,765	185	1,8605	1,925
154	1,6260	1,770	186	1,8692	1,930
155	1,6326	1,775	187	1,8779	1,935
156	1,6393	1,780	188	1,8868	1,940
157	1,6461	1,785	189	1,8957	1,945
158	1,6529	1,790	190	1,9048	1,950
159	1,6598	1,795	191	1,9139	1,955
160	1,6667	1,800	192	1,9231	1,960
161	1,6736	1,805	193	1,9324	1,965
162	1,6807	1,810	194	1,9417	1,970
163	1,6878	1,815	195	1,9512	1,975
164	1,6949	1,820	196	1,9608	1,980
165	1,7021	1,825	197	1,9704	1,985
166	1,7094	1,830	198	1,9802	1,990
167	1,7167	1,835	199	1,9900	1,995
			200	2,0000	2,000

Specifische Gewichte für leichtere Flüssigkeiten als Wasser.

Grade.	Skale des hundertgradigen Aräometers nach Gay-Lussac.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Beck. 10° R.	Aräometarskale nach Baumé. 10° R.	Aräometerskale nach Cartier. 10° R.
0	1,0000	1,0000	1,0000		
1	0,9901	0,9975	0,9941		
2	0,9804	0,9950	0,9883		
3	0,9709	0,9926	0,9826		
4	0,9615	0,9901	0,9770		
5	0,9524	0,9877	0,9714		
6	0,9434	0,9852	0,9659		
7	0,9346	0,9828	0,9604		
8	0,9259	0,9804	0,9550		
9	0,9174	0,9780	0,9497		
10	0,9091	0,9756	0,9444	1,0000	
11	0,9009	0,9732	0,9392	0,9932	
12	0,8929	0,9709	0,9340	0,9865	
13	0,8850	0,9685	0,9289	0,9799	
14	0,8772	0,9662	0,9239	0,9733	0,9764
15	0,8696	0,9639	0,9189	0,9669	0,9695
16	0,8621	0,9615	0,9139	0,9605	0,9627

Grade.	Skale des hundertgradigen Aräometers nach Gay-Lussac.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Beck. 10° R.	Aräometerskale nach Baumé. 10° R.	Aräometerskale nach Cartier. 10° R.
17	0,8547	0,9592	0,9090	0,9542	0,9560
18	0,8475	0,9569	0,9042	0,9480	0,9493
19	0,8403	0,9547	0,8994	0,9420	0,9427
20	0,8333	0,9524	0,8947	0,9359	0,9363
21	0,8264	0,9501	0,8900	0,9300	0,9299
22	0,8197	0,9479	0,8854	0,9241	0,9237
23	0,8130	0,9456	0,8808	0,9183	0,9175
24	0,8065	0,9434	0,8762	0,9125	0,9114
25	0,8000	0,9412	0,8718	0,9068	0,9054
26	0,7937	0,9390	0,8673	0,9012	0,8994
27	0,7874	0,9368	0,8629	0,8957	0,8935
28	0,7813	0,9346	0,8585	0,8902	0,8877
29	0,7752	0,9324	0,8542	0,8848	0,8820
30	0,7692	0,9302	0,8500	0,8795	0,8763
31	0,7634	0,9281	0,8457	0,8742	0,8707
32	0,7576	0,9259	0,8415	0,8690	0,8652
33	0,7519	0,9238	0,8374	0,8639	0,8598
34	0,7463	0,9217	0,8333	0,8588	0,8545
35	0,7407	0,9195	0,8292	0,8538	0,8491
36	0,7353	0,9174	0,8252	0,8488	0,8439
37	0,7299	0,9153	0,8212	0,8439	0,8387
38	0,7246	0,9132	0,8173	0,8391	0,8336
39	0,7194	0,9112	0,8133	0,8343	0,8286
40	0,7143	0,9091	0,8095	0,8295	
41	0,7092	0,9070	0,8061	0,8249	
42	0,7042	0,9050	0,8018	0,8202	
43	0,6993	0,9029	0,7981	0,8156	
44	0,6944	0,9009	0,7944	0,8111	
45	0,6897	0,8989	0,7907	0,8066	
46	0,6849	0,8969	0,7871	0,8022	
47	0,6803	0,8949	0,7834	0,7978	
48	0,6757	0,8929	0,7799	0,7935	
49	0,6711	0,8909	0,7763	0,7892	
50	0,6667	0,8889	0,7727	0,7849	

Grade.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Aräometerskale nach Beck. 10° R.	Aräometerskale nach Baumé. 10° R.
51	0,8869	0,7692	0,7807
52	0,8850	0,7658	0,7766
53	0,8830	0,7623	0,7725
54	0,8811	0,7589	0,7684
55	0,8791	0,7556	0,7643
56	0,8772	0,7522	0,7604
57	0,8753	0,7489	0,7565
58	0,8734	0,7456	0,7526
59	0,8715	0,7423	0,7487
60	0,8696	0,7391	0,7449
61	0,8677	0,7359	
62	0,8658	0,7328	
63	0,8639	0,7296	
64	0,8621	0,7265	
65	0,8602	0,7234	
66	0,8584	0,7203	
67	0,8565	0,7173	
68	0,8547	0,7142	

Grade.	Volumeterskale nach Gay-Lussac.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Grade.	Volumeterskale nach Gay-Lussac.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.	Grade.	Skale des amtl. preuss. Aräometers nach Brix. Normaltemp. 12½°R.
87		0,8214	125	0,8000	0,7619	163	0,7105
88		0,8197	126	0,7937	0,7605	164	0,7092
89		0,8180	127	0,7874	0,7590	165	0,7080
90		0,8163	128	0,7813	0,7576	166	0,7067
91		0,8147	129	0,7752	0,7561	167	0,7055
92		0,8130	130	0,7692	0,7547	168	0,7042
93		0,8114	131	0,7634	0,7533	169	0,7030
94		0,8097	132	0,7576	0,7519	170	0,7018
95		0,8081	133	0,7519	0,7505	171	0,7005
96		0,8065	134	0,7463	0,7491	172	0,6993
97		0,8048	135	0,7407	0,7477	173	0,6981
98		0,8032	136	0,7353	0,7463	174	0,6969
99		0,8016	137	0,7299	0,7449	175	0,6957
100		0,8000	138	0,7246	0,7435	176	0,6944
101	0,9901	0,7984	139	0,7194	0,7421	177	0,6932
102	0,9804	0,7968	140	0,7143	0,7407	178	0,6920
103	0,9709	0,7952	141	0,7092	0,7394	179	0,6908
104	0,9615	0,7937	142	0,7042	0,7380	180	0,6897
105	0,9524	0,7921	143	0,6993	0,7366	181	0,6885
106	0,9434	0,7905	144	0,6944	0,7353	182	0,6873
107	0,9346	0,7890	145	0,6897	0,7339	183	0,6861
108	0,9259	0,7874	146	0,6849	0,7326	184	0,6849
109	0,9174	0,7859	147	0,6803	0,7313	185	0,6838
110	0,9091	0,7843	148	0,6757	0,7299	186	0,6826
111	0,9009	0,7828	149	0,6711	0,7286	187	0,6814
112	0,8929	0,7813	150	0,6667	0,7273	188	0,6803
113	0,8850	0,7797	151		0,7260	189	0,6791
114	0,8772	0,7782	152		0,7246	190	0,6780
115	0,8696	0,7767	153		0,7233	191	0,6768
116	0,8621	0,7752	154		0,7220	192	0,6757
117	0,8547	0,7737	155		0,7207	193	0,6745
118	0,8475	0,7722	156		0,7194	194	0,6734
119	0,8403	0,7707	157		0,7181	195	0,6723
120	0,8333	0,7692	158		0,7168	196	0,6711
121	0,8264	0,7678	159		0,7156	197	0,6700
122	0,8197	0,7663	160		0,7143	198	0,6689
123	0,8130	0,7648	161		0,7130	199	0,6678
124	0,8065	0,7634	162		0,7117	200	0,6667

Nach dem specifischen Gewicht einer Flüssigkeit, welches durch das A. bestimmt worden ist, kann man den Gehalt derselben an gelösten Stoffen beurtheilen, da diese das specifische Gewicht entweder erhöhen oder herabdrücken. Die Berechnung macht aber in gewissen Fällen grosse Schwierigkeiten und ist bei manchen Lösungen, bei denen Contractionen Statt finden gar nicht ausführbar. Für solche Fälle sind nach den Ergebnissen directer Bestimmungen Tabellen entworfen worden, welche den dem gefundenen specifischen Gewicht entsprechenden Gehalt der Flüssigkeit erkennen lassen. Diese Tabellen werden erspart, durch die Procentaräometer, welche auf ihrer Skala sofort den Gehalt der Flüssigkeit angeben: Alkoholometer, Milch-, Bier-, Most-, Salz-, Laugenwagen, Salz- u Salpeterspindeln etc. Von eigenthümlicher Art sind die aräometrischen Glasperlen, kleine hohle Glaskugeln von verschiedenem Gewicht und numerirt. Bringt

man sie in eine Flüssigkeit. so werden einige untersinken, andere schwimmen und eine wird in der Flüssigkeit schweben. Diese hat mit der Flüssigkeit gleiches spec. Gew., welches man nun aus ihrer Nummer erfährt. Gewöhnlich sind die auf einander folgenden Nummern um 2 Tausendstel im spec. Gew. verschieden. Man kann sich dieser Kugeln zur Untersuchung einer in geschlossenem Raum durch Condensation eines Gases erhaltenen Flüssigkeit bedienen.

Das Nicholsonsche Gewichtsaräometer oder Hydrometer besteht aus einem hohlen metallenen nach oben und unten kegelförmig verjüngten aufrecht schwimmenden Cylinder, welcher unten ein Blecheimerchen und oben ein Stäbchen und auf diesem ein Schälchen trägt; mit der Feinheit des Stäbchens, welches mit einer Marke versehen ist, wächst die Empfindlichkeit des Instruments. In reinem Wasser taucht das Instrument etwa bis zu $^3/_4$ des Cylinders ein und man muss dasSchälchen mitGewichten beschweren, wenn es bis zu der Marke an dem Stäbchen einsinken soll. Legt man nun auf das Schälchen einen festen Körper und entfernt von den Gewichten so viel, dass das A. wieder nur bis zur Marke eintaucht, so ergeben die fortgenommenen Gewichte das absolute Gewicht jenes Körpers; legt man denselben nun in das Eimerchen, so wird man von Neuem Gewichte auf das Schälchen legen müssen, um das Instrument bis zur Marke einsinken zu lassen und zwar so viel als das Gewicht des von dem Körper verdrängten Wassers beträgt. Ist dies = m, das absolute Gewicht des Körpers aber = n, so ist sein spec. Gew. $= \frac{n}{m}$. Man kann das Instrument auch zur Bestimmung des spec. Gew. von Flüssigkeiten benutzen, bedient sich dazu aber häufiger des A.s von Fahrenheit, welches aus Glas gefertigt ist und statt des Eimers eine etwas Quecksilber enthaltende Kugel besitzt. Ist das Gewicht des Instruments P und das Gewicht, welches auf das Schälchen gelegt werden muss, um das A. im Wasser bis zur Marke einzutauchen. P′, so beträgt das Gewicht des durch das Instrument verdrängten Volumens Wasser P+P′; muss man nun in einer andern Flüssigkeit das Gewicht P″ auflegen, um das Instrument bis zur Marke einzutauchen, so ist das spez. Gew. dieser Flüssigkeit $D = \frac{P+P''}{P+P'}$. Die hydrostatische Wage von Tralles besteht aus einer verhältnissmässig grossen Glaskugel, welche in einen dünnen, die Marke tragenden Hals ausläuft; von dem Hals geht ein zweimal rechtwinklig gebogener Stab aus, endigt unter der Glaskugel in einem Abstand von einigen Zollen und trägt hier in der Richtung der Falllinie der Kugel eine Schale zur Aufnahme der Gewichte. Baumgartners A. gleich dem Nicholsonschen, besitzt aber statt des Stäbchens ein Glasrohr mit 2 Skalen. Die eine Skala, bis zu deren Nullpunkt das unbelastete A. einsinkt, ergiebt das Gewicht des zu untersuchenden Körpers, wenn er oben in der Schale liegt und ebenso das Gewicht desselben, wenn er sich unter Wasser im Eimerchen befindet. Man erhält also sofort, ohne noch Gewichte auflegen zu müssen, die zur Berechnung des spec. Gew. nöthigen Data. Ist das Gewicht des Körpers in der Luft P und unter Wasser p, so ist $s = \frac{P}{P-p}$. Die andre Skala ergiebt sofort das spec. Gew. an der Stelle, bis zu welcher das Instrument eintaucht, wenn der Körper sich unter Wasser befindet. aber unter der Voraussetzung eines bestimmten Gewichtes in der Luft. Das Densimeter von Rousseau ist gleichsam eine Vereinigung der A. mit veränderlichem Gewicht und der mit veränderlichem Volumen, man benutzt es bei Flüssigkeiten, von denen nur geringe Mengen zur Verfügung stehen, z. B. bei physiologischen Untersuchungen. Es gleicht dem Nicholsonschen A., aber der Hals trägt statt des Schälchens ein Gefäss mit einer Marke zum Einfüllen von genau 1 cc. Flüssigkeit. Das leere Instrument sinkt in Wasser bis zum Punkt 1 am untern Ende des Halses, mit 1 cc. Wasser gefüllt, bis zum Punkt 20 und wird in dieser Weise mit einer Skala versehen, von welcher jeder Theilstrich einer Belastung mit $^1/_{20}$ g. entspricht. Sinkt das A. nun z. B. mit 1 cc. Galle bis $20^1/_2$. so ist das absolute Gewicht derselben $^1/_{20} \times 20^1/_2 = 1{,}025$ g. und da sich bei gleichem Volumen die spec. Gewichte wie die absoluten Gewichte erhalten, so ist, wenn man das spec. Gew. des Wassers = 1 setzt, das der Galle 1,025. Vergl. Gerlach, ein gegenseitiger Vergleich der Aräometer-Skalen 1865.

Aräometerpipette, Instrument, mit welchem man nach Art eines Stechhebers aus Flüssigkeiten von nahezu gleichem specifischen Gewicht stets dasselbe Gewicht herausheben kann. Das Instrument ist im Wesentlichen ein Aräometer, welches in eine Flüssigkeit um so tiefer einsinkt, je leichter dieselbe ist, es enthält aber in seiner Axe eine oben und unten offene Röhre, welche je nach der Tiefe, bis zu welcher das Instrument einsinkt, ein grösseres oder kleineres Volumen von der Flüssigkeit aufnimmt.

Aräoxen, Mineral, in traubigen mikrokrystallinischen Aggregaten, roth, durchscheinend, H. 3, enthält 52,55 Bleioxyd, 18,11 Zinkoxyd, 16,81 Vanadinsäure, 10,52 Arsensäure nebst 1,34 Thonerde und Eisenoxyd, giebt auf Kohle vor dem Löthrohr Arsengeruch und Bleikörner; auf Klüften des Buntsandsteins bei Dahn in Rheinbaiern.

Aragonit, Faserkalk, Iglit, Chimborazit, Eisenblüthe, Erbsenstein, Sprudelstein, Schaumkalk, Mineral, die rhombische Modifikation des kohlensauren Kalks, bildet meist zu Zwillingen verbundene Säulen, in Drusen, eingewachsen, in stengligen oder fasrigen Aggregaten, welche Platten, Kugeln (Erbsenstein, manche Rogensteine) nierenförmige, stalaktitische, geweih- oder korallenähnliche (Eisenblüthe) Gestalten darstellen, farblos, reingelb bis ockergelb, rothbraun, rosenroth, grün etc., H. 3,5—4, spec. Gew. 2,9—3. Die Verhältnisse, welche die

Ausscheidung des kohlensauren Kalks aus Lösungen in der Form von Kalkspath oder in der von A. bedingen, sind noch nicht endgültig festgestellt. Nach Rose krystallisirt aus heisser Lösung A., aus kalter Kalkspath, aus einer heissen Lösung von kohlensaurem Kalk in kohlensäurehaltigem Wasser scheidet sich aber in einer verschlossenen Flasche Kalkspath aus und aus einer gleichen sehr verdünnten Lösung erhält man bei langsamem Verdunsten A.; desgleichen, wenn sehr verdünnte Lösungen von Chlorcalcium und kohlensaurem Natron auf einander einwirken. Unter solchen Verhältnissen baut sich die Muschelschale und das Schneckenhaus aus Aragonitkrystallen auf, aber schon während des Lebens der Weichthiere lösen sich diese Krystalle wieder und es bilden sich Kalkspathkörner. Aus einer Kalklösung, welche kohlensauren Strontian enthält, krystallisirt A. Beim Erhitzen zerfällt der A. und nimmt das spec. Gew. des Kalkspaths an. A. findet sich bei Molina in Aragonien im Thon und Gyps, bei Leogang in Salzburg auf Lagern, besonders häufig in Basalten und Basalttuffen vieler Gegenden, namentlich Böhmens, in den Schwefelgruben Siciliens, auf Kalkstein- und Brauneisenerzlagern (Saalfeld, Camsdorf), als Eisenblüthe bei Eisenerz in Steiermark, als Sprudel- und Erbsenstein bei Karlsbad.

Arak, Arrak, alkoholisches Destillat aus verschiedenen der Gährung unterworfenen Substanzen. Der Bataviaarak soll nur aus gemalztem Reis dargestellt werden, sonst wird auch indischer Zucker oder Melasse mit oder ohne Zusatz von Reis und namentlich viel Palmensaft aus dem unentfalteten Blüthenkolben der Cocospalme (Ceylon) auf A. verarbeitet. Der meiste A. des Consums ist reiner Spiritus mit ächtem A. verschnitten oder mit Rumäther (meist Ameisensäureäther) versetzt.

Aranscher Aether s. Aether anaestheticus.

Arbutin $C_{12}H_{16}O_7$ oder $C_6H_{11}O_5.O.C_6H_4.OH$ findet sich in den Blättern der Bärentraube, Arctostaphylos officinalis Wimm., im Wintergrün, Pyrola umbellata L. und vielleicht noch in andern Ericeen, wird ähnlich wie Salicin dargestellt; farblose Nadeln, schmeckt bitter, schwer lösl. in kaltem, leicht im heissem W. u. Alk., kaum in Ae., reagirt neutral, schmilzt bei 170°, zerfällt durch Emulsin oder verdünnte Schwefelsäure in Zucker und Hydrochinon

$$C_{12}H_{16}O_7+H_2O=C_6H_4(OH)_2+C_6H_{12}O_6.$$

Mit Braunstein und Schwefelsäure liefert es Chinon und Ameisensäure, in concentrirter Salpetersäure löst es sich und bildet Binitroarbutin $C_{12}H_{14}(NO_2)_2O_7$ welches durch verdünnte Schwefelsäure in Binitrohydrochinon verwandelt wird. Es ist auf den menschlichen Organismus ohne Wirkung.

Arcanit s. v. a. schwefelsaures Kali.

Arfvedsonit, Mineral, Hornblendeart, meist derb in körnigen Aggregaten, rabenschwarz mit grünem Strich, stark glasglänzend, undurchsichtig, H. 6, schmilzt schon in der Lichtflamme, besteht aus $Na_2RFe_2Si_3O_{15}$ wobei R = Fe,Ca,Mg,Mn, oder vielleicht aus $3Na_2SiO_3$, $3(Fe,Ca,Mg,Mn)SiO_3$, $2Fe_2Si_3O_9$; als wesentlicher Gemengtheil in manchen Phonolithen Böhmens u. d. Rhön, ausserdem in Grönland in Gesellschaft von Eudialyt, bei Frederiksvärn in Norwegen eingewachsen im Zirkonsyenit.

Argentan s. v. a. Neusilber.

Argentin, fein zertheiltes metallisches Zinn, aus Zinnsalzlösungen durch Zink gefällt, dient mit Caseïn als Bindemittel zur Herstellung des Silberdrucks auf Geweben; es erhält unter dem Kalander silberartigen Glanz.

Argentit s. v. a. Silberglanz.

Argyroide, Argyrophan, neusilberartige Legirungen.

Aricin, Cusconin, Chinovatin $C_{23}H_{26}N_2O_4$ isomer mit Brucin, findet sich in der China de Cusco vera und der China Jaën pallida (Stamm- und Zweigrinde desselben Baums); farblose Nadeln, schmeckt bitter, dann brennend scharf, kaum lösl. in W., schwerer als Chinin und leichter als Cinchonin in Alk., auch in Ae., schmilzt bei 188°, erstarrt amorph, bildet meist leicht krystallisirbare Salze, aus deren Lösungen ätzende und kohlensaure Alkalien A. fällen. Der Niederschlag ist in überschüssigem Ammoniak etwas lösl. Die wässrige Lösung des neutralen schwefelsauren Salzes gelatinirt beim Erkalten, aus Alk. krystallisirt das Salz in Nadeln.

Arkansit, Mineral, Varietät des Brookit (Titansäure), unterscheidet sich von demselben durch den Habitus seiner Krystalle, eisenschwarze Farbe, Undurchsichtigkeit und spec. Gew. (3,85 – 3,95); Hot Springs in Arkansas.

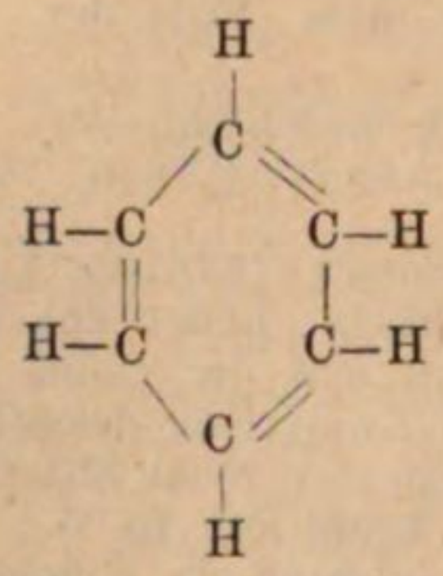
Arkose, ein aus der Zersetzung des Granits oder Gneisses entstandenes Gestein mit Körnern von Quarz und Oligoklas, bisweilen auch frischen Orthoklaskrystallen und Glimmerblättchen, verbunden durch ein wie Chalcedon oder Hornstein sich verhaltendes oder ein kaolinisches Bindemittel; findet sich meist in der Nähe granitischer Gesteine, in der Auvergne und Bourgogne, in Rheinbayern, in den Vogesen, am Schwarzwald und bei Liebenstein am Thüringer Wald.

Arnicaöl, das ätherische Oel aus den Arnicablüthen, ist gelb bis bräunlich grün, reagirt schwach sauer, schmilzt bei +30°, ist in Alk. schwer lösl. Das Wurzelöl ist gelb, reagirt schwach sauer, ist in Alk. leicht lösl.

Arnicin $C_{20}H_{30}O_4$ findet sich in Wurzeln und Blüthen von Arnica montana L. Aus dem Verdampfungsrückstand der mit Kohle entfärbten Arnicablüthentinctur löst Aether A. u. Fette, welche durch wiederholte Behandlung mit schwachem Weingeist getrennt werden. Goldgelbe amorphe Masse, wenig in W., leichter in Alkalien, Ammoniak, Alk. u. Ae. lösl., wird durch verdünnte Säuren ohne Bildung von Zucker zersetzt.

Aromatische Körper, kohlenstoffreiche und wasserstoffarme Verbindungen, welche zum grossen Theil durch aromatischen Geruch ausgezeichnet sind und zur natürlichen Familie der ätherischen oder aromatischen Oele gehören; ihre Abstammung ist eine sehr mannigfache, viele entstehen bei trockner

Destillation organischer Körper, andere sind Producte des pflanzlichen und thierischen Lebensprocesses. Sie leiten sich sämmtlich von dem Kohlenwasserstoff Benzol C_6H_6 ab und enthalten also stets mindestens 6 Kohlenstoffatome. In dem Benzol sind die 6 Kohlenstoffe abwechselnd mit je einer und je zwei Affinitäten an einander gebunden und bilden eine geschlossene ringförmige Kette. Man stellt dies Verhältniss gewöhnlich durch folgendes Schema dar:



Zu den a. K. gehören Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Amide, Aminbasen, Säuren u. s. w.; alle geben bei Zersetzungen als Hauptproduct wieder aromatische Verbindungen, der Benzolring wird durch einfache Reactionen nicht gelöst, aber indem die doppelten Bindungen in einfache verwandelt werden, kann an jeden Kohlenstoff noch ein einwerthiges Atom treten. Die 6 Wasserstoffe können der Reihe nach durch einwerthige Atome oder Atomgruppen substituirt werden und hierbei entstehen zahlreiche isomere Verbindungen. Wird nur 1 Atom H z. B. durch Chlor Cl, Hydroxyl OH, Carboxyl COOH, Methyl CH_3 vertreten, so kann auch stets nur 1 Verbindung entstehen, denn an welcher Stelle auch die Substitution Statt findet, immer ist das eintretende Atom in gleicher Weise von den übrigen 5 Wasserstoffatomen umgeben. Bei Substitution von 2H sind schon 3 Fälle möglich; zählen wir die 6 Kohlenstoffe von oben beginnend nach rechts, so können z. B. 2 Chloratome an 1 u. 2, an 1 u. 3 und an 1 u. 4 treten und dem entsprechend sind 3 Dichlorbenzole, ebenso aber auch 3 Dihydroxylbenzole u. s. w. theoretisch möglich. Bei Substitution von 3 Wasserstoffen sind ebenfalls 3 Fälle möglich, indem z. B. 3 Chloratome an 1, 2 u. 3, an 1, 2 u. 4 oder an 1, 3 u. 5 treten. Die 4fachen Substitutionen gleichen den doppelten, bei 5facher Substitution aber ist wieder nur eine Verbindung möglich. Erheblich vergrössert wird die Zahl der Verbindungen, wenn bei den mehrfachen Substitutionen statt eines und desselben Elementes verschiedene Elemente eintreten, indem dann die gegenseitige Stellung der Atome eine sehr mannigfache sein kann. Weitere Isomerien entstehen dadurch, dass z. B. bei Vertretung von 1 H der Kette durch Methyl CH_3 also im Methylbenzol $C_6H_5.CH_3$ bei Substitutionen das Chlor oder ein anderes Element in die Methylgruppe oder in den Benzolkern eintreten kann; auch sind, wie man leicht sieht, die drei Dimethylbenzole $C_6H_4(CH_3)_2$ isomer dem Aethylbenzol $C_6H_5.C_2H_5$ u. s. w. Eine besondere Art der Substitution erfolgt durch Eintritt von 2 zwei- oder dreiwerthigen Elementen an die Stelle von 2 H, wobei dann die eingetretenen Elemente unter sich noch je eine bezüglich je 2 Affinitäten ausgleichen. Ein wesentlicher Unterschied zwischen a. K. und Fettkörpern besteht in Folgendem. Die Bildung der Methylschwefelsäure $CH_3O.SO_2.OH$ erfolgt, indem Methyl an die Stelle von H des einen Hydroxyls der Schwefelsäure OH $SO_2.OH$ tritt, wird auch der H des zweiten Hydroxyls durch Methyl ersetzt, so entsteht Schwefelsäuremethyläther $CH_3O.SO_2.CH_3O$. Bei den a. K. tritt umgekehrt SO_2OH oder SO_2 an die Stelle von H des a. K.s, so entsteht Benzolsulfosäure $C_6H_5.SO_2.OH$ und Sulfobenzid $C_6H_5.SO_2.C_6H_5$. Durch den Austritt von OH wird bei der Schwefelsäure eine Affinität am Schwefel frei und es findet beim Eintritt des Säurerestes in den a. K. directe Bindung zwischen Kohlenstoff und Schwefel statt, während bei den Fettkörpern der Schwefel nur durch Vermittlung des zweiwerthigen Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff verbunden ist. Ebenso verhält es sich mit der Salpetersäure NO_2OH, welche mit Benzol das Nitrobenzol $C_6H_5.NO_2$ bildet. Besonders charakteristisch ist die Reduction derartiger Nitrokörper zu Amidverbindungen, indem aus NO_2 die Amidogruppe NH_2 entsteht.

Arquerit, Mineral, tesseral, auch baumförmig, derb und eingesprengt, silberweiss H. 2—2,5, geschmeidig und streckbar, ist eine Legirung von Silber mit Quecksilber mit 86,6% Silber; Haupterz der Silbergruben von Arqueros bei Coquimbo in Chile.

Arrow-root ist Stärkemehl aus der Wurzel von Maranta arundinacea L.

Arsa, Araca, ein aus Kumis durch Destillation gewonnener Branntwein der asiatischen Steppenvölker.

Arsen, As, At. = 75 findet sich gediegen als Gediegen Arsen, Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt, Fliegenstein, mit Eisen verbunden als Arsenikalkies, mit Eisen und Schwefel als Arsenkies, mit Antimon als Antimonarsen, mit Wismuth als Arsenglanz, mit Kobalt als Tesseralkies (Arsenikkobaltkies), mit Nickel als Chloanthit, Roth- und Weissnickelkies, Nickelarsenkies, mit Kupfer als Arsenkupfer, Domeykit, mit Schwefel als Rauschgelb oder Operment, Realgar oder Sandarach und als Dimorphin, ferner in gewissen Kobalt-, Nickel-, Zinn-, Kupfer- und Silbererzen (Speiskobalt, Glanzkobalt, Zinnstein, Fahlerz, Tennantit, Zinkfahlerz, Rothgültigerz, Xanthokon, Enargit, Geokronit, Dufrenoysit, Binnit, Polybasit, dann oxydirt als arsenige Säure (Arsenit) und in arsensauren Salzen (Kupfersalze: Chalkophyllit, Tyrolit, Linsenerz, Euchroit, Olivenit, Abichit, Erinit; Eisensalze: Arseniosiderit, Pharmakosiderit, Skorodit, Symplesit, Arseneisensinter; Nickelsalz: Nickelblüthe; Kobaltsalze: Kobaltblüthe, Lavendulan; Kalksalze: Haidingerit, Pharmakolith; ausserdem findet sich A. in Mineralwässern und deren Ochern (im Absatz des Wiesbadener Kochbrunnen 0,0495 – 1,736 Arsensäure, im Karlsbader Sprudelstein 0,272 A.), in Ackererde, Pflanzenasche, Kesselsteinen

und im Abdampfrückstand von Meerwasser. Man gewinnt das A. durch Sublimation des in der Natur gediegen vorkommenden A.s, durch Erhitzen von Arsenkies oder Arsenikalkies bei Luftabschluss oder durch Reduction der arsenigen Säure mit Kohle. Arsenkies FeSAs giebt beim Erhitzen Schwefeleisen und A., Arsenikalkies $FeAs_2$ giebt Arseneisen und A. In Folge des Schwefelgehalts der Erze entsteht zuerst ein Sublimat von Schwefelarsen, dessen Bildung man durch Zuschlag von Kalk oder Eisen, welche den Schwefel binden, zu verhindern sucht. Das metallische A. geht im Handel als Fliegenstein oder Cobaltum und ist stets mit Suboxyd und arseniger Säure verunreinigt; beim Erhitzen mit etwas Jod verflüchtigen sich Jodid und Acijodid und reines A. bleibt zurück. Dies ist grauweiss, stark metallisch glänzend, schuppig krystallinisch (spitze Rhomboëder), vom spec. Gew. 5,6, verflüchtigt sich bei dunkler Rothgluth ohne zu schmelzen und bildet einen farblosen, stark knoblauchartig riechenden Dampf; in einem zugeschmolzenen Glasrohr kann es geschmolzen werden. Dies krystallinische A. oxydirt sich selbst bei 80° nur wenig in trockner Luft. Man erhält es so bei der Sublimation in kleinen Gefässen, wo sich das A. in einer Atmosphäre von Arsendampf an Stellen verdichten kann, die nahe dieselbe Temperatur haben, bei welcher es sich verflüchtigt. Man verwendet hierzu auf den Hüttenwerken thönerne Cylinder, die in einem Galeerenofen neben einander liegen, in jeden Cylinder wird ein Stück aufgerolltes Schwarzblech geschoben, welches auch noch in die angekittete Vorlage hineinreicht und sich bei der Sublimation mit einer Kruste von A. bedeckt. Mischt sich der Arsendampf mit anderen Gasen (z. B. mit Kohlenoxyd und Kohlensäure bei der Reduction von arseniger Säure durch Kohle) und verdichtet sich das A. an kühlen Stellen des Sublimirapparates, so bildet es ein dunkelgraues, krystallinisches Pulver (graues Arsenik), welches sich namentlich bei erhöhter Temperatur an der Luft leicht oxydirt. Als dunkelbraunschwarzes spiegelndes Sublimat (Arsenspiegel) erhält man das A., wenn man eine geringe Menge in einem unten verschlossenen Glasrohr erhitzt, bei der Zersetzung von Arsenwasserstoff im glühenden Rohr und wenn man in die Flamme des Arsenwasserstoff kaltes Porzellan hält. Dies amorphe A. hat spec. Gew. 4,7. In feuchter Luft läuft A. schnell dunkel an, mit lufthaltigem Wasser übergossen wird es langsam zu arseniger Säure oxydirt, beim Erhitzen an der Luft oxydirt es sich ebenfalls, selbst unter Feuererscheinung, auch verbindet es sich direct mit Schwefel, Chlor, Brom, Jod und den meisten Metallen (Arsenmetalle bildend). Verdünnte Schwefelsäure wirkt nicht, Salzsäure wenig und nur bei Luftzutritt auf A., concentrirte Schwefelsäure oxydirt es zu arseniger Säure, Salpetersäure heftig zu arseniger Säure und Arsensäure, schmelzendes Alkalihydrat giebt mit A. unter Entwicklung von Wasserstoff arsenigsaures Salz und Arsenmetall; ein Gemisch von A. mit chlorsaurem Kali explodirt durch einen Schlag; einige fette Oele lösen A. beim Erhitzen. Das Volumengewicht des Arsendampfes ist 150, mithin 1 Vol. = 2 Atomen und da 1 Mol. = 2 Vol., so ist das Mol. des A. = 4 At. Das A. ist dreiwerthig, es bildet mit Sauerstoff arsenige Säure H_3AsO_3 und Arsensäure H_3AsO_4.

Das A. dient zur Schrotfabrikation (es macht das Blei härter und giebt ihm die Eigenschaft, sich leichter körnen zu lassen), zur Extraction des Nickels aus gewissen metallhaltigen Zwischenproducten und Hüttenabfällen, als Fliegengift und früher zur Darstellung des Weisskupfers. Production von Arsenerzen 1866: England 22,230, Oesterreich 2,500, Preussen 24,500, Sachsen 2,800 Ctr.

Das A. war in seinen Schwefelverbindungen schon den Alten bekannt; Aristoteles erwähnt sie als σανδαράχη, Theophrast als ἀῤῥενικόν und ἀρσενικόν, Dioskorides berichtet ausführlicher über diese Körper, welche als Arzneimittel und Farbstoffe benutzt wurden; er spricht auch von der Bildung eines ganz neuen Körpers beim Rösten derselben, aber erst Geber zeigte genauere Kenntniss von der arsenigen Säure. Lemery stellte 1675 das gediegene A. dar und Henkel gewann es 1725 durch Sublimation.

Arsen, Gediegen Arsen, Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt, Fliegenstein, Mineral, rhomboëdrisch, meist in feinkörnigen bis dichten Aggregaten, derb, eingesprengt, traubig, kuglig, weisslich bleigrau, graulichschwarz angelaufen, H. 3,5, besteht aus Arsen mit etwas Antimon und Spuren von Silber, Eisen, Gold; Freiberg, Schneeberg, Marienberg, Annaberg, Joachimsthal, Andreasberg, Münsterthal in Baden, dient zur Gewinnung von Arsenik.

Arsenantimon s. v. a. Antimonarsen.

Arsenantimonfahlerz s. Fahlerz.

Arsenblende, gelbe, s. v. a. Auripigment.

Arsenblende, rothe, s. v. a. Realgar.

Arsenbromür, Arsenbromid, Arsensuperbromid, Bromarsen $AsBr_3$ entsteht beim Eintragen von Arsen in Brom oder in eine Lösung von Brom in Schwefelkohlenstoff; farblose, strahlig krystallinische Masse, schmilzt bei 20—25°, siedet bei 220°, ist sehr hygroskopisch.

Arsenchlorür, Arsenchlorid, Arsensuperchlorür, Chlorarsen $AsCl_3$ entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Arsen unter Feuererscheinung, ferner bei Destillation von Schwefelarsen mit Quecksilberchlorid, bei Einwirkung von Chlorwasserstoffgas oder von concentrirter Salzsäure oder einer Mischung von Kochsalz und Schwefelsäure auf arsenige Säure, bei Einwirkung von Phosphorsuperchlorid auf arsenige oder Arsensäure. Farblose, ölige, an der Luft rauchende Flüssigkeit, mischbar mit wenig W., Alk. u. Ae., spec. Gew. 2,05, siedet bei 132°, erstarrt noch nicht bei —29°, löst Phosphor und Schwefel, absorbirt Ammoniak und bildet farbloses, krystallisirendes Arsensuperchlorür-Ammoniak $2AsCl_3 + 7NH_3$; mit viel Wasser zersetzt es sich in Chlorwasserstoff und arsenige Säure. Wegen

der Flüchtigkeit des A. wird Salzsäure arsenhaltig, wenn man sie mit arsenhaltiger Schwefelsäure bereitet, auch verflüchtigt sich das Arsen als A. beim Kochen arsenhaltiger Substanzen mit Salzsäure. Beim Lösen von arseniger Säure in A. entsteht Arsenbiacisuperchlorür, chlorarsenige Säure $AsCl_3$, As_2O_3 als zähe, durchscheinende, bräunliche, an der Luft etwas rauchende Masse. Das A. ist höchst giftig.

Arseneisen s. v. a. Arsenikalkies.

Arseneisensinter, Eisensinter, Pittizit, Mineral, nierenförmig oder stalaktitisch, braun und gelb, H. 2,5—3, spec. Gew. 2,3—2,5, ist ein wasserhaltiges Gemenge von schwefelsaurem mit viel arsensaurem Eisenoxyd (24—29% Arsensäure); Freiberg, Schwarzenberg, Gastein. Bei Freiberg, Nertschinsk kommt auch schwefelsäurefreies arsensaures Eisenoxyd vor (Arsensinter).

Arsenfahlerz s. Fahlerz.

Arsenfluorür, Arsensuperfluorür, Fluorarsen $AsFl_3$ entsteht bei der Destillation von arseniger Säure mit Flussspath und Schwefelsäure; farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit, siedet bei 63°, spec. Gew. 2,7, giebt mit Wasser arsenige Säure u. Arsenfluorwasserstoffsäure, welche mit Basen entsprechende Salze liefert.

Arsenglanz, Mineral, in stängligen Aggregaten, dunkel bleigrau, H. 2, Arsen mit 3% Wismuth; Marienberg.

Arsenglas s. Arsensulfide u. ars. Säure.

Arsenige Säure, weisses Arsen, weisses Arsenglas, Hüttenrauch, Rattenpulver, Giftmehl As_2O_3 findet sich als Arsenit (Arsenikblüthe), entsteht beim Erhitzen von Arsen oder arsenhaltigen Erzen an der Luft, wird meist als Nebenproduct beim Rösten arsenhaltiger Silber-, Kupfer-, Kobalt-, Nickel- oder Zinnerze, seltener direct aus Arsenkies oder Arsenikalkies gewonnen. Man röstet die Erze in Flammöfen, ohne die Feuerungsgase mit dem Röstgut in Berührung zu bringen und condensirt die sich entwickelnden Dämpfe in langen liegenden Kanälen oder in grossen Kammern, welche in den sog. Giftthürmen übereinander angebracht sind. Das so erhaltene graue Arsenmehl wird in grossen gusseisernen Kesseln durch Sublimation raffinirt und man leitet die Arbeit (das Glasmachen) so, dass sich die a. S. hauptsächlich in den aus Metallringen gebildeten Cylindern, welche über den Kesseln stehen und zur vollständigen Verdichtung der Dämpfe in Kammern münden, condensirt. Das Sublimat, bildet eine farblose oder schwach gelbliche glasige Masse und ist bis auf einen gelegentlichen Gehalt an Antimonoxyd (den man durch Verwandlung der a. S. in arsensaures Natron, Filtriren und Fällen mit schwefliger Säure entfernen kann) reine a. S. Bei längerem Liegen wird die Masse von aussen nach innen porzellanartig milchweiss, indem sie aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand übergeht. A. S. ist dimorph und in beiden Formen mit Antimonoxyd isomorph, aber sie krystallisirt gewöhnlich in farblosen, demantglänzenden Octaëdern z. B. beim Sublimiren im Glasrohr und seltener in Prismen. Das spec. Gew. der amorphen a. S. ist 3,7385, das der krystallinischen 3,699; bei 200° verflüchtigt sie sich (die armorphe, indem sie erweicht oder schmilzt) und bildet farb- und geruchlosen Dampf. 100 Th. Wasser von 13° lösen 4 Th. amorphe und bedeutend langsamer 1,2 - 1,3 krystallinische Säure, letztere wird aber bei längerem Kochen amorph und siedendes Wasser löst so allmälig 11 Th. a. S.; bei niederer Temperatur verwandelt sich die gelöste glasige Säure in die krystallinische. Die Lösung reagirt schwach sauer und schmeckt metallisch; in Alk. ist a. S. wenig, in Ae. nicht lösl., mit fetten Oelen bildet sie eine schwarze pflasterartige Masse. In Salzäure löst sich a. S. leicht, aus der heissen Lösung krystallisiren beim Erkalten Octaëder und zwar aus der Lösung der amorphen a. S. unter Lichtentwicklung. Beim Erhitzen der salzsauren Lösung verflüchtigt sich Arsen als Arsenchlorür. Auch Weinstein löst a. S. leicht und bildet ein dem Brechweinstein ähnliches Salz. Salpetersäure, Königswasser, Chlor bei Gegenwart von Wasser, chlorsaures Kali und Salzsäure oxydiren die a. S. zu Arsensäure und niemals entweicht hierbei Arsenchlorür; Mangan- und Chromsäure oxydiren gleichfalls a. S., während sie von Kohle, Wasserstoff, vielen Metallen und Cyankalium, in der Hitze unter Entwicklung des Knoblauchgeruchs, reducirt wird; im Glasrohr entsteht hierbei ein Arsenspiegel. Wirkt Zink auf Salzsäure, welche a. S. enthält, so entweicht Arsenwasserstoff, auch von phosphoriger Säure und unterphosphoriger Säure wird a. S. reducirt. Wasserfreie alkalische Erden oder kohlensaure Alkalien bilden beim Glühen mit a. S. arsensaure Salze und Arsen, welches sich verflüchtigt. Aus sauren Lösungen wird a. S. durch Schwefelwasserstoff auch bei Gegenwart von organ. Substanzen oder Ammoniaksalzen als gelbes Schwefelarsen vollständig gefällt. In Alkalilauge und Ammoniak ist a. S. leicht lösl., die Lösung bildet beim Stehen an der Luft etwas Arsensäure und die ammoniakalische Lösung hinterlässt beim Verdampfen Krystalle von a. S. Die Verbindung As_2O_3 ist das Anhydrid der eigentlichen a. S. H_3AsO_3 und bildet sich aus 2 Mol. derselben

$$2H_3AsO_3 - 3H_2O = As_2O_3.$$

Die Lösung des Anhydrids kann als eine Lösung dieser a. S. betrachtet werden, sie neutralisirt die Alkalihydrate, zersetzt in der Siedhitze die Carbonate und bildet Salze nach der Formel R_3AsO_3.

A. S. findet wegen ihrer Eigenschaft, die Nüance der meisten organischen und anorgan. Farbstoffe zu erhöhen und zu verschöneren, namentlich Verwendung in der Farbenfabrikation, sie dient zur Darstellung von Schweinfurter Grün und andern Kupferfarben, von Lackfarben, Kobaltultramarin, Rinmanns Grün, in der Zeugdruckerei zur Fixirung der Thonerde- und Eisenbeizen, bei der Hutmacherei zum Beizen der Haare, in der Glasfabrikation zum Entfärben der Glasmasse durch Oxydation von Kohle und Eisenoxydul und zur Darstellung eines Emails

(arsenigsaurer Kalk), sie dient zur Darstellung von Arsensäure für die Anilinfarbenfabrikation, in alkalischer Lösung als Reductionsmittel, auch benutzt man sie zum Imprägniren des Saatgetreides (gegen Brand und Ungeziefer), als Mäuse-, Ratten- und Schwabengift, zum Conserviren ausgestopfter Thiere, in Salzsäure gelöst zum Graubeizen von Messing und Bronze.

Arsenige Säure in geringer Dosis (0,002—0,0035 g.) einmal genommen, erregt Wärmegefühl in der Magengegend und gesteigerten Appetit, bei fortdauerndem Gebrauch kann sich der Organismus unter bestimmten, noch nicht näher festgestellten Verhältnissen an das Mittel gewöhnen und es treten dann gute Wirkungen hervor. In manchen Gegenden, bes. in Steiermark giebt es unter der arbeitenden Klasse Leute, welche mit sehr geringen Dosen beginnend, in mehrtägigen Zwischenräumen Arsenik nehmen und bis 0,3 g. und noch höher steigen. Manche erliegen der Vergiftung, andere erreichen ein hohes Alter, werden bei gleichbleibender Ernährung kräftiger, leistungsfähiger oder wenn ihre Arbeitskraft nicht in Anspruch genommen wird, nimmt ihr Körper bedeutend an Gewicht zu. Sie sind aber an den Gebrauch des Arseniks gebunden und verfallen beim Aussetzen desselben in grosse Abgespanntheit. Wird das Arsen nicht vertragen, so bildet sich bei dauerndem Gebrauch oder bei gewerksmässiger Beschäftigung mit Arsenpräparaten eine chronische Vergiftung aus, die unter Auszehrung zum Tode führt. Grosse Dosen (0,1 g. und mehr) erzeugen acute Vergiftung, die in einigen Stunden, oft erst in Tagen und Wochen tödtlich verläuft. In Lösungen ist diese Dosis fast stets tödtlich, in Substanz sind schon bis 7 g. Arsen ohne Schaden verschluckt worden. Auf der Haut erzeugen lösl. Arsenpräparate stechende Schmerzen, Entzündung, Anätzung, dann Verschorfung. Auch Dämpfe können in dieser Weise wirken und eine Vergiftung herbeiführen, wie bei innerer Application des Arsens. Man benutzt Arsen als Arzneimittel bei Wechselfieber, Neuralgien, Hautkrankheiten, Chlorose, Tuberkulose, Diabetes u. s. w., dann als Aetzmittel bei Epithelialkrebs, phagedänischen Geschwüren und Lupus, zum Aetzen der Zahnnerven u. s. w. Das als Aetzmittel gebräuchliche Pulvis arsenicalis Cosmi ist eine Mischung von arseniger Säure, Drachenblut und Zinnober. Bei acuten Vergiftungen wird zuerst Erbrechen herbeigeführt und dann gebrannte Magnesia in Wasser, oder Eisenoxydhydrat in Wasser in grossem Ueberschuss gegeben.

Arsenigsäure-Salze sind mit Ausnahme der Alkalisalze unlösl. oder schwer lösl., lösen sich aber in Salzsäure; sie sind theils krystallisirbar, theils amorph und werden beim Glühen zersetzt, indem sich entweder arsensaures Salz bildet und Arsen entweicht, oder indem arsenige Säure sich verflüchtigt und Metalloxyd zurückbleibt. Beim Kochen mit Salpetersäure oder beim Schmelzen mit Salpeter geben sie Arsensäure-Salze, bei der Behandlung mit Kohle od. Cyankalium Arsen. In den Lösungen der arsenigsauren Alkalien erzeugt Chlorcalcium einen weissen, in Salzsäure und Ammoniaksalzen lösl. Niederschlag; schwefelsaure Magnesia giebt erst auf Zusatz von Ammoniak einen in freiem Ammoniak unlösl., in Ammoniaksalzen lösl. Niederschlag; salpetersaures Silberoxyd erzeugt einen hellgelben, in Salpetersäure und Ammoniak lösl. Niederschlag; schwefelsaures Kupferoxyd einen zeisiggrünen in Ammoniak und Kali lösl. Niederschlag (aus der Lösung in Kali scheidet sich in der Kälte langsam, beim Kochen schneller rothes Kupferoxydul ab). Schwefelwasserstoff fällt aus der angesäuerten Lösung gelbes, in Schwefelammonium, in kaustischen und kohlensauren Alkalien lösl. Schwefelarsen, citronensaure Alkalien verhindern die Fällung, wenn nicht viel freie Chlorwasserstoffsäure zugegen ist. Mit Chlorammonium erhitzt, geben die arsenigsauren Alkalien Alkalichlorid, während die arsenige Säure sich verflüchtigt; mit essigsaurem Alkali erhitzt, entwickeln sie den Geruch nach Kakodyloxyd.

Arsenigsaures Ammoniak scheidet sich beim Erkalten der Lösung von arseniger Säure in Ammoniak in Nadeln aus; beim Verdunsten der Lösung krystallisirt reine arsenige Säure. Arsenigsaurer Baryt wird durch Barytwasser aus Lösungen von arseniger Säure gefällt; in Bleizucker und Bleiessig erzeugt arsenige Säure weisse Niederschläge, auch entsteht ein Bleisalz, wenn man den Dampf von arseniger Säure über glühendes Bleioxyd leitet. Essigsaures Eisenoxyd wird von arseniger Säure rothbraun, Eisenchlorid und schwefelsaures Eisenoxyd nur von arsenigsauren Alkalien gefällt; frisch gefälltes feuchtes Eisenoxydhydrat scheidet die arsenige Säure aus ihren Lösungen ab. Aus einer Lösung von arseniger Säure in Kalilauge scheidet Alkohol ein saures Salz in schönen Krystallen ab, aus der Lösung in überschüssigem Kali wird basisches Salz gefällt; an der Luft bildet sich in der Lösung von arsenigsaurem Kali allmälig arsensaures Kali. Eine Lösung von arsenigsaurem Kali, welche 1 Th. arsenige Säure in 90 Th. enthält, ist als Solutio arsenicalis Fowleri offizinell. Chlorcalcium wird von arsenigsauren Alkalien gefällt, von arseniger Säure nur nach Zusatz von Ammoniak. Aus ammoniakalischer Kupfervitriollösung fällt arsenige Säure das sogenannte Scheelsche Grün, welches mit Ammoniak eine farblose, Arsensäure und Kupferoxydul enthaltende Lösung giebt. Setzt man zu kochender Lösung von arseniger Säure in Wasser vertheilten Grünspan und kocht anhaltend, so scheidet sich ein prachtvoll grüner Niederschlag aus. Dies ist das Schweinfurter Grün $2AsO_3Cu_2C_2H_3O_2$, eine sehr gefährliche Farbe, welche durch ihren Staub und durch ihre Zersetzung in feuchter Luft, wobei sich Arsenwasserstoff entwickelt, Vergiftungen herbeiführen kann. Gebrannte Magnesia scheidet die arsenige Säure aus ihrer Lösung vollständig ab. Gegen Aetznatron verhält sich arsenige Säure wie gegen Aetzkali, das saure Salz ist aber nicht krystallisirbar. Eine Lösung von arseniger Säure in kohlensaurem oder doppeltkohlen-

saurem Natron wird als Reductionsmittel und auch in der Massanalyse zur Bestimmung von unterchloriger Säure, Chlor, Jod etc. angewandt. Man tränkt auch mit der Lösung das Fliegenpapier; an der Luft bildet sich in der Lösung allmälig arsensaures Salz. Der gelbe Niederschlag, den salpetersaures Silber in arsenigsauren Alkalien erzeugt, ist Ag_3AsO_4; er wird beim Kochen geschwärzt unter Bildung von arsensaurem Silber und metallischem Silber.

Arsenikalkies, Arseneisen, Lölingit, weicher Giftkies, Mineral, rhombisch, meist derb und eingesprengt in körnigen und stengligen Aggregaten, silberweiss mit einem Stich ins Stahlgraue, H. 5—5,5, besteht aus $FeAs_2$ mit 66,8%, bisweilen 72,8% Arsen und enthält stets etwas Schwefel; manche Varietäten sind goldhaltig. Beim Erhitzen im Kolben giebt A. ein Sublimat von metallischem Arsen; in Salpetersäure löst er sich unter Abscheidung von arseniger Säure. Findet sich bei Reichenstein in Schlesien mit 9% Arsenkies auf Lagern und eingewachsen in Serpentin und körnigem Kalkstein, bei Schladming in Steiermark, Löling in Kärnthen, Andreasberg, Geyer und Breitenbrunn in Sachsen. Wichtiges Arsenerz.

Arsenikkies s. v. a. Arsenkies.

Arsenikkobaltkies, Tesseralkies, Skutterudit, Mineral, tesseral, auch derb in körnigen Aggregaten, zinnweiss, auch bunt angelaufen, stark glänzend, H. 6, enthält 79,2 Arsen und 20,8 Kobalt, von welchem ein kleiner Theil durch Eisen ersetzt wird; Skutterud in Norwegen, wird als Kobalterz benutzt.

Arseniknickel s. v. a. Chloanthit und Weissnickelkies.

Arseniosiderit, Mineral, mikrokrystallinisch, in kugligen Aggregaten von fasriger Textur, bräunlich gelb, seidenglänzend, H. 1—2, enthält 37,9 Arsensäure, 39,4 Eisenoxyd, 13,8 Kalk und 8,9 Wasser; auf Manganerz zu Romanèche bei Mâcon.

Arsenit, Arsenige Säure, Arsenikblüthe, Mineral, tesseral, in Krusten, als haarförmiger oder mehliger Anflug, farblos, weiss, durchscheinend, H. 1,5 (3), besteht aus arseniger Säure As_2O_3; findet sich als secundäres Erzeugniss mit Arsen und Arsenverbindungen auf Gängen bei Andreasberg, Joachimsthal, Schwarzenberg, Markirch.

Arsenjodür, Arsenjodid, Arsensuperjodür, Jodarsen AsJ_3 entsteht beim Erhitzen von Arsen mit Jod als Sublimat in ziegelrothen, glänzenden Blättchen oder beim Kochen von ätherischer Jodlösung mit überschüssigem Arsenpulver; löst sich in W. und kann durch Einkochen aus dieser Lösung wieder erhalten werden. Beim Lösen in sehr wenig heissem W. krystallisirt beim Erkalten $2AsJO,3As_2O_3,12H_2O$ in farblosen, perlglänzenden Schuppen. Das A. ist als Arzneimittel gegen Krebs benutzt worden.

Arsenkies, Arsenikkies, Arsenopyrit, Misspickel, Akontit, harter Giftkies, Mineral, rhombisch, ein- oder aufgewachsen, in Drusen, auch derb in körnigen und stengligen Aggregaten, silberweiss bis licht stahlgrau, H. 5,5—6, besteht aus FeSAs mit 34,4 Eisen, 46 Arsen und 19,6 Schwefel. Manche Varietäten enthalten etwas Silber (Weisserz), oder eine Spur Gold, in andern wird Eisen durch 6—9% Kobalt ersetzt (Kobaltarsenkies). Beim Erhitzen im Kolben liefert der A. zuerst ein Sublimat von Schwefelarsen, dann von Arsen; Salpetersäure löst ihn unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure. Findet sich auf Gängen und Lagern oder eingesprengt in Gneiss, Glimmerschiefer und Serpentin mit Zinnerz, Wolfram, Eisenkies, Flussspath etc. im böhmischen und sächsischen Erzgebirge, bei Reichenstein in Schlesien, Ribas in Catalonien, Sala in Schweden, Cornwall; der Kobaltarsenkies bei Skutterud in Norwegen. Wichtiges Arsenerz; Weisserz wird auch auf Silber und Kobaltarsenkies auf Kobalt verarbeitet.

Arsenkupfer, Domeykit, Mineral, traubig, nierenförmig, derb und eingesprengt, oft mit Rothnickelkies in dünnen Lagen wechselnd, zinnweiss bis silberweiss, bunt anlaufend, H. 3, besteht aus 71,7 Kupfer und 28,3 Arsen; Coquimbo und Copiapo in Chile. Ein knpferreicheres A. ist der Algodonit von der Grube Algodones bei Coquimbo. Der bläulich schwarze Condurrit von der Condurrow-Grube in Cornwall ist ein durch Zersetzung entstandenes Gemenge von A. mit Oxydationsproducten desselben.

Arsenmetalle, Arsenide, Arseniate, Arsenlegirungen. Arsen (0,3—0,8%) macht Blei spröde und ertheilt ihm die Eigenschaft sich leichter körnen zu lassen (Schrotfabrikation); Arseneisen ist spröde und findet sich als Arsenikalkies und im Arsenkies in der Natur; mit Kalium und Natrium verbindet sich Arsen unter starker Wärmeentwicklung, die entstandenen Legirungen geben mit Wasser Arsenwasserstoff, Arsen und Alkalihydrat. Beim Schmelzen von Arsen mit Kalihydrat entsteht Arsenleber, ein Gemenge von Arsenkalium und arsenigsaurem Kali; Arsenkobalt findet sich als Speiskobalt und im Glanzkobalt. Arsenkupfer findet sich in der Natur (s. Arsenkupfer) und schlägt sich als krystallinischer, graphitfarbener Ueberzug auf Kupfer nieder, wenn man dies in eine salzsäure Lösung von arseniger Säure bringt. Eine Legirung mit 37 oder 54% Arsen ist das Weisskupfer, weisser Tombak, argent haché, Pétong der Chinesen, welches man durch Zusammenschmelzen von Kupfer mit arsenigsaurem Kalk unter einer Decke von Borax, Kohlenstaub und Glaspulver erhält. Es ist weissgrau oder weiss, sehr glänzend, politurfähig, spröde, feinkörnig, schwerer zu verarbeiten als Messing, läuft an der Luft stark an, kam versilbert in den Handel, ist durch Neusilber verdrängt.

Arsenochalcit s. v. a. Abichit.

Arsenopyrit s. v. a. Arsenkies.

Arsensäure H_3AsO_4 findet sich in zahlreichen Mineralien (s. Arsen), entsteht bei der Oxydation der arsenigen Säure und wird gewöhnlich durch Behandlung derselben mit Salpetersäure dargestellt. Verdampft und bis zum beginnenden Schmelzen erhitzt, entsteht

eine farb- und geruchlose Masse von 3,73 spec. Gew., welche sich langsam aber reichlich in W. löst. Aus der sauer metallisch schmeckenden Lösung, welche Lackmuspapier röthet, erhält man Krystalle mit 1 Mol. H_2O und aus diesen bei 100° unter Wasserverlust feine Nadeln von H_3AsO_4. Von schwefliger Säure wird die A. zu arseniger Säure, von Kohle, Metallen und Chlorkalium unter Entwicklung von Knoblauchgeruch zu Arsen reducirt; sie löst Zink und Eisen und entweicht dabei zum Theil als Arsenwasserstoff, dieser entsteht auch, wenn die Metalle auf arsensäurehaltige Schwefel- od. Salzsäure wirken. Schwefelwasserstoff reducirt A. unter Abscheidung von Schwefel zu arseniger Säure und fällt dann Schwefelarsen. Die A. ist dreibasisch wie die Phosphorsäure und bildet wie diese 3 Reihen von Salzen, indem 1, 2 oder 3 At. Wasserstoff durch Metall vertreten werden. Erhitzt man A. auf 140—180°, so entstehen unter Austritt von Wasser harte glänzende Krystalle, welche in ihrer Zusammensetzung der Pyrophosphorsäure entsprechen. Dies ist Pyroarsensäure $H_4As_2O_7$; beim Erhitzen auf 206° entweicht abermals Wasser und es entsteht eine perlmutterglänzende Masse von der Zusammensetzung $HAsO_3$. Diese Formel entspricht der Metarsensäure. Auch aus den Natronsalzen kann man die Verbindungen $Na_4As_2O_7$ u. $NaAsO_3$ erhalten, beim Auflösen dieser Körper in Wasser entsteht aber sofort A., so dass die Existenz der Pyro- und Metarsensäure noch nicht zweifellos erwiesen ist. Bei stärkerem Erhitzen giebt A. Arsensäureanhydrid As_2O_5 als weisse, amorphe, in W. fast unlösl. Masse, die aus der Luft Wasser anzieht, dann löslich wird und bei stärkerem Erhitzen in Arsenigsäureanhydrid und Sauerstoff zerfällt. A. dient zur Darstellung des Anilinroth, als Surrogat der Weinsäure in der Zeugdruckerei und zur Befestigung der Mordants. Sie ist ein heftiges Gift, wirkt aber nicht so energisch wie arsenige Säure. Wasserfreie A. erzeugt auf der Haut Blasen, sehr verdünnte Lösungen verursachen bei häufiger Berührung mit denselben Schmerzen unter den Nägeln, starkes Anschwellen der Finger und des Vorderarms, dann Fieberanfälle. Durch öfteres Waschen mit Kalkmilch werden diese Uebelstände beseitigt. Auffallend ist die bedeutende Steigerung des Körpergewichts bei längerem Umgehen mit A.

Arsensäure-Salze sind bis auf die der Alkalien in W. schwer oder nicht lösl., lösen sich aber in Salzsäure, sie sind theils krystallisirbar, theils amorph, beim Glühen werden sie nicht oder nur schwierig zersetzt; beim Glühen mit Kohle oder Cyankalium geben sie Arsen; in den Lösungen der arsensauren Alkalien erzeugt Chlorcalcium einen weissen, in Salzsäure und Ammoniaksalzen löslichen Niederschlag; auf Zusatz von schwefelsaurer Magnesia, Salmiak und Ammoniak fällt krystallinische arsensaure Ammoniak-Magnesia; salpetersaures Silberoxyd giebt einen rothbraunen, in Salpetersäure und Ammoniak lösl., schwefelsaures Kupferoxyd einen blauen Niederschlag, der durch Kochen mit Kali nicht roth, sondern schwarz wird. Schwefelwasserstoff fällt nur aus sauren Lösungen bei längerem Erwärmen auf 70° einen gelben Niederschlag, der aus Schwefelarsen und Schwefel besteht und in reinen und kohlensauren Alkalien löslich ist. Molybdänsaures Ammoniak mit überschüssiger Salpetersäure versetzt, giebt nur beim Kochen einen gelben Niederschlag. Die A.-S., von denen sich mehrere in der Natur finden, sind mit denen der Phosphorsäure isomorph. Die drei Reihen entsprechen den Formeln:

Na_3AsO_4 normales Arseniat (basisches Salz)
HNa_2AsO_4 Monoarseniat (neutrales Salz)
H_2NaAsO_4 Diarseniat (saures Salz).

Die Ammoniaksalze können leicht krystallisirt erhalten werden, das Diarseniat verwandelt sich an der Luft in das Monoarseniat, bei Ueberschuss von Ammoniak entsteht stets das normale schwer lösl. Salz. Das normale Bleisalz wird durch arsensaure Alkalien aus essigsaurem Blei gefällt und bildet ein weisses schmelzbares Pulver, aus salpetersaurem Blei fällt Arsensäure das Monoarseniat. Das grüne Chromsalz wird durch arsensaure Alkalien aus Chromoxydsalzen gefällt; Eisensalze finden sich als Pharmakosiderit u. Skorodit, Lösungen anderer Eisenoxydsalze werden durch arsensaure Alkalien gefällt, die Niederschläge sind in starken Säuren, nicht in Essigsäure lösl.; in Eisenchlorid erzeugt arsensaures Natron einen weissen in Ammoniak lösl. Niederschlag; überschüssiges Eisenoxydhydrat scheidet die Arsensäure aus ihren Lösungen ab. Kaliumdiarseniat entsteht beim Zusammenschmelzen gleicher Theile arseniger Säure und Salpeter, es bildet luftbeständige Krystalle, schmilzt bei Rothgluth unter Abgabe von Wasser; es wird im Grossen dargestellt und in den Färbereien als Surrogat des Kuhkothes benutzt. Das Monoarseniat entsteht auf Zusatz von Kali zum Diarseniat, krystallisirt nicht, während das normale Salz aus sehr concentrirten Lösungen in zerfliesslichen Nadeln anschiesst. Die Mono- und Diarseniate der Alkalien entlassen beim Erhitzen das basische Wasser, nehmen es aber beim Lösen sofort wieder auf, Pyro- und metarsensaure Salze sind daher noch nicht bekannt. Das normale Kalksalz entsteht beim Eingiessen von Arsensäurelösung in überschüssiges Kalkwasser oder beim Vermischen von Chlorcalcium mit einer ammoniakalischen Lösung von arsensaurem Alkali. Das Monoarseniat findet sich als Haidingerit und Pharmakolith und entsteht beim Fällen von Chlorcalcium mit arsensaurem Alkali; löst man es in Arsensäure, so krystallisirt das in W. lösl. Diarseniat. Normales Kobaltsalz findet sich als Kobaltblüthe, in den Kobaltoxydulsalzen erzeugen arsensaure Alkalien pfirsichblüthrothe Niederschläge, im Grossen wird Kobaltoxydulsalz (chaux métallique) aus Glanzkobalt dargestellt, indem man durch Schmelzen mit Potasche und Quarzsand eisenfreies Arsenkobalt bereitet u. dieses röstet. Arsensaures Kupfer findet sich als Olivenit, Euchroit, Linsenerz, Tyrolit, Chalkophyllit,

Olivenit, Abichit, Erinit u. s. w. Das Magnesiumdiarseniat ist löslich, aber nicht in Krystallen zu erhalten, die andern Magnesiumsalze sind unlöslich. Die arsensaure Ammoniak-Magnesia wird behufs Bestimmung der Arsensäure dargestellt, sie darf nicht geglüht werden u. wird bei 100° wasserfrei. Normales Natronsalz entsteht beim Lösen von Arsensäure in überschüssigem Natronhydrat, es krystallisirt mit $12H_2O$, ist leicht lösl. in W. und die Lösung nimmt aus der Luft Kohlensäure auf; das Monoarseniat wird durch Versetzen von Sodalösung mit Arsensäure, so lange noch Brausen erfolgt, erhalten, es krystallisirt mit 12, in höherer Temperatur mit $8H_2O$; ersteres verwittert, letzteres nicht. Das Diarseniat bildet sich beim Versetzen des Monoarseniats mit Arsensäure, es krystallisirt mit $1H_2O$ und ist luftbeständig. Chlornatrium und salpetersaures Natron werden beim Erhitzen mit Arsensäure zersetzt. Man bereitet das Diarseniat aus Chilisalpeter und arseniger Säure und verwendet es statt des Kuhkothes in der Färberei; es bildet eine krystallinisch fasrige Masse und enthält 75 % Arsensäure. Eine Lösung von 0,06 arsensaurem Natron in 30 Wasser ist als Solutio arsenicalis Pearsoni officinell. Das normale Nickeloxydulsalz findet sich als Nickelblüthe, in den Nickeloxydulsalzen erzeugen arsensaure Alkalien hellgrüne Niederschläge. Das normale Silbersalz wird als rothbrauner Niederschlag aus salpetersaurem Silber durch arsensaure Alkalien gefällt, es ist lösl. in Salpetersäure, Ammoniak und salpetersaurem Ammoniak und wird durch Kochen mit Kali nicht schwarz.

Arsensilber, derb, klein nierenförmig, auch dendritisch, zinnweiss, bald anlaufend, H. 3,5, besteht aus 49 Arsen, 15,5 Antimon, 24,6 Eisen, fast 9 Silber, wenig Schwefel, ist vielleicht ein Gemenge von Antimonsilber, Arsen und Arsenkies; Andreasberg.

Arsensilberblende s. Rothgültigerz.

Arsensinter s. Arseneisensinter.

Arsensuboxyd, als solches gilt die grauschwarze Substanz, in welche sich manches Arsen beim Liegen an der Luft verwandelt und die auch bei der Sublimation von Arsen in lufthaltigen Gefässen auftritt; sie giebt beim Erhitzen arsenige Säure und Arsen und giebt auch an Ammoniak und verdünnte Säuren arsenige Säure ab, während Arsen zurückbleibt.

Arsensulfide. Arsen lässt sich mit Schwefel in allen Verhältnissen zusammenschmelzen, genauer sind 3 Verbindungen bekannt: AsS, As_2S_3 u. As_2S_5. Das Monosulfid, Arsensulfid, Arsensulfür, Arsensubsulfür, unterarsenigsaures Sulfid, hyposulfarsenige Säure, rothes Schwefelarsen AsS findet sich als Realgar (Sandarach), entsteht beim Zusammenschmelzen der Bestandtheile in richtigem Verhältniss und wird im Grossen dargestellt entweder aus Arsen und Schwefel durch Zusammenschmelzen und Sublimation oder auf gleiche Weise aus Arsenkies und Schwefel oder durch Sublimation von Eisenkies mit Arsenkies oder Arsenikalkies in Galeerenöfen. Bei dem hüttenmännischen Fabrikat (rothes Arsenglas, Rubinschwefel, Arsenrubin) sieht man nicht auf eine bestimmte chemische Zusammensetzung sondern nur auf die schön rubinrothe Farbe des Präparats, welches ein orangegelbes Pulver liefern muss. Das reine Monosulfid ist rubinroth, unlösl. in W., leicht schmelzbar, erstarrt krystallinisch (das künstliche amorph), verbrennt an der Luft zu arseniger Säure und schwefliger Säure, wird von Salpetersäure oxydirt, löst sich in Schwefelalkalimetallen und bildet mit denselben salzartige Verbindungen. Es diente früher als gelbe Farbe, jetzt meist in der Zeugdruckerei als Reductionsmittel des Indigo, in der Schrotfabrikation, wobei der Schwefelgehalt einen Kupfergehalt des Bleis ausscheidet, während das Arsen ins Blei geht, in der Weissgerberei zum Enthaaren der Schaffelle und mit 12 Th. Salpeter und $3^1/_2$ Th. Schwefel gemischt als Weissfeuer in der Feuerwerkerei und zu Signallichten. Das Trisulfid, Arsensupersulfür, Arsulfid, arseniges Sulfid, sulfarsenige Säure, As_2S_3 findet sich als Auripigment (Operment, Rauschgelb), wird durch Schwefelwasserstoff aus einer Lösung von arseniger Säure gefällt und auch durch Sublimation von arseniger Säure mit Schwefel gewonnen. Das Hüttenproduct (gelbes Arsenglas) enthält viel arsenige Säure. Man erhält es ferner durch Fällung einer Mischung von Schwefelleberlösung und arsenigsaurem Kali mit Salzsäure, durch Erhitzen von arseniger Säure mit kohlensaurem Kali und Schwefel und Zersetzen des Sulfosalzes mit Schwefelsäure, endlich durch Erhitzen einer Lösung von arseniger Säure in Salzsäure mit unterschwefligsaurem Natron. Das Trisulfid ist schön citronengelb, amorph, unlösl. in W., schmilzt zu einer rubinrothen Flüssigkeit, erstarrt zu halbdurchsichtigem rubinrothen Glas, verbrennt an der Luft zu arseniger Säure, wird von Salpetersäure oxydirt, löst sich leicht in Schwefelalkalimetallen und bildet gelbe oder rothe Sulfosalze, Sulfarsenite, aus welchen Säuren wieder Schwefelarsen fällen. In Kalilauge löst es sich unter Bildung von Sulfosalz und arsenigsaurem Kali, Salzsäure fällt aus dieser Lösung das Arsen vollständig. Beim Erhitzen mit kohlensaurem Kali im Glasrohr entsteht arsensaures Salz, Sulfosalz von As_2S_5 und ein Arsenspiegel; letzterer wird stärker in Wasserstoffgas oder beim Erhitzen mit Kohle in Folge der Zersetzung des arsensauren Salzes. Das Trisulfid dient als Malerfarbe (Königsgelb), zur Bereitung einer Indigküpe, mit 9 Th. Kalkhydrat und Wasser gemischt, zum Enthaaren der Felle kleiner Thiere in der Weissgerberei und in gleicher Mischung (Rhusma) bei den Orientalen als Enthaarungsmittel. Das Pentasulfid, Arsensulfid, Arsensupersulfid, Sulfarsensäure As_2S_5 entsteht, wenn man eine Lösung von normalem arsensauren Kali mit Schwefelwasserstoff sättigt und das gebildete Sulfarseniat Na_3AsS_4 mit Säure zersetzt. Aus einer Lösung von Arsensäure fällt Schwe-

felwasserstoff ein Gemisch von As_2S_3 mit Schwefel, welches beim Erhitzen zu As_2S_5 zusammenschmilzt. Es bildet ein gelbes, schmelzbares Pulver, welches sich ähnlich dem Mono- und Trisulfid verhält und mit Sulfobasen Sulfosalze, Sulfarsenate, bildet. Mischt man die A. mit trocknem kohlensaurem Natron und Cyankalium und erhitzt das Gemisch im Kohlensäurestrom in einem Glasrohr, welches an der Stelle unmittelbar hinter dem Gemisch glüht, so erhält man hinter der glühenden Stelle einen Arsenspiegel, während sich Rhodankalium bildet.

Arsenverbindungen, organische, Arsendiäthyl, Aethylkakodyl $As_2(C_2H_5)_4$ entsteht bei Einwirkung von Jodäthyl auf Arsennatrium neben Triäthylarsin $As(C_2H_5)_3$ von welchem es durch Destillation im Kohlensäurestrom getrennt wird; gelbliche knoblauchartig riechende Flüssigkeit, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 190°, entzündet sich an der Luft, verbindet sich direct mit Schwefel, Chlor, Brom, Jod, reducirt die Oxyde der edlen Metalle und Schwefelsäure zu schwefliger Säure; in alkoholischer Lösung bildet es an der Luft Arsendiäthylsäure, Aethylkakodylsäure $As(C_2H_5)_2O.OH$, welche in zerfliesslichen, geruchlosen, erst sauer, dann bitter schmeckenden Blättchen krystallisirt und meist lösl., krystallinische Salze bildet. Das Triäthylarsin, Arsentriäthyl $As(C_2H_5)_3$ ist eine farblose widerlich riechende Flüssigkeit, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 140°, raucht an der Luft und oxydirt sich, ohne sich zu entzünden. reducirt nicht die Oxyde der edlen Metalle, wohl aber Schwefelsäure. Das Triäthylarsinoxyd $As(C_2H_5)_3O$ ist eine gelbliche, unangenehm riechende, zu Thränen reizende Flüssigkeit, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., reagirt neutral, oxydirt sich an der Luft höher, giebt mit Salpetersäure ein zerfliessliches Salz. Die ätherische Lösung des Triäthylarsins giebt mit Schwefel Triäthylarsinsulfid $As(C_2H_5)_3S$ in grossen, geruchlosen, bitter schmeckenden Krystallen. Mit Jodäthyl vereinigt sich Triäthylarsin zu Teträthylarsoniumjodür $As(C_2H_5)_4J$, aus welchem feuchtes Silberoxyd Teträthylarsoniumhydroxyd $As(C_2H_5)_4OH$ als weisse, zerfliessliche alkalische Masse abscheidet. Es treibt Ammoniak aus seinen Salzen, fällt die Erden und die meisten Metalloxyde und bildet mit Säuren Salze. Arsendimethyl, Kakodyl $As_2(CH_3)_4$ findet sich in Cadets rauchender Flüssigkeit (s. u.) und wird aus Arsendimethylchlorür durch Behandeln mit Zink, sowie bei Einwirkung von Jodmethyl auf Arsennatrium erhalten; farblose, furchtbar widerlich riechende Flüssigkeitt, schwerer als Wasser, wenig lösl. darin, leicht lösl. in Alk. u. Ae., erstarrt krystallinisch bei −5°, siedet bei 170°, entzündet sich an der Luft und in Chlor, zerfällt in der Hitze in Arsen, Grubengas und Aethylen und giebt bei langsamem Luftzutritt Arsendimethyloxyd, Kakodyloxyd, Alkarsin $As_2(CH_3)_4O$. Dies bildet den Hauptbestandtheil von Cadets rauchender Flüssigkeit, welche durch Destillation von arseniger Säure mit essigsaurem Kali erhalten wird $4C_2H_3KO_2 + As_2O_3 = As_2(CH_3)_4O + 2K_2CO_3 + 2CO_2$; farblose, höchst giftige, stinkende Flüssigkeit, schwerer als Wasser und wenig lösl. darin, erstarrt bei −23°, siedet bei 150°, verbindet sich mit Säuren und Basen und oxydirt sich an der Luft zu Kakodylsäure (die Selbstentzündlichkeit der Flüssigkeit ist Folge eines Gehalts an Arsendimethyl). Kakodylsäure $As(CH_3)_2O.OH$ bildet farb- und geruchlose Krystalle, schmeckt schwach sauer, ist nicht giftig, bildet mit Basen Salze, widersteht sehr energisch Oxydationsmitteln, wird aber leichter reducirt. Mit rauchender Salzsäure giebt Arsendimethyloxyd das Arsendimethylchlorid $As(CH_3)_2Cl$, farblose, betäubend riechende, bei 100° siedende Flüssigkeit, deren Dampf sich an der Luft entzündet; mit Kakodylsäure bildet Salzsäure Wasser, Methylchlorür und Arsenmonomethylchlorid $AsCH_3Cl_2$, farblose, die Schleimhäute heftig angreifende, in W. lösl., bei 135° siedende Flüssigkeit, aus welcher kohlensaures Kali Arsenmonomethyloxyd $AsCH_3O$ erzeugt. Dies bildet farblose, unangenehm riechende, in W., Alk. u. Ae. lösl. Krystalle, reagirt neutral und giebt mit Silberoxyd das Silbersalz der Arsenmonomethylsäure. Das Trimethylarsin, Arsentrimethyl $As(CH_3)_3$ entsteht bei der Einwirkung von Arsenchlorür auf Zinkmethyl oder von Arsennatrium auf Methyljodür auch bei der Destillation von Arsenmethyliumjodür; farblose, unerträglich knoblauchartig riechende Flüssigkeit, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 120°, verbindet sich direct mit Sauerstoff, Brom, Jod und Schwefel und addirt sich mit Jodmethyl zu Tetramethylarsoniumjodür $As(CH_3)_4J$; dies entsteht auch aus Arsennatrium und Jodmethyl, aus letzterem und Arsendimethyl, bildet farblose Krystalle und giebt in wässriger Lösung mit Silberoxyd das Tetramethylarsoniumhydroxyd $As(CH_3)_4OH$ in zerfliesslichen Tafeln, die stark ätzend und basisch sind und mit Säuren krystallisirende Salze bildet.

Arsenwasserstoff H_3As entsteht beim Lösen einer Arsenzinn- oder Arsenzinklegirung in Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure, beim Behandeln von Arsenkalium oder Arsennatrium mit Wasser, beim Uebergiessen von Ziuk mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, welche arsenige Säure oder Arsensäure enthält. Farbloses, knoblauchartig riechendes Gas, wenig lösl. in W., spec. Gew. 2,69, wird bei −40° flüssig, verbrennt mit bläulicher Flamme zu arseniger Säure und Wasser und erzeugt auf kaltem Porzellan, welches man in die Flamme hält, dunkle Flecken von metallischem Arsen. Solche (Arsenspiegel) entstehen auch, wenn man A. durch ein an einer Stelle glühendes Glasrohr leitet und man erkennt auf diese Weise sehr geringe Mengen ($^1/_{100}$ mg.) von Arsen, welche sich in dem Wasserstoffentwicklungsgefäss befinden. Hierauf gründet sich die Nachweisung von Arsen mittelst des Marsh'schen Apparates. Antimonwasserstoff

liefert ähnliche Spiegel und Flecken (s. Antimonwasserstoff), aber die Arsenflecken verflüchtigen sich leichter und ohne zu schmelzen, entwickeln dabei Knoblauchgeruch und lösen sich in chlorfreier Chlornatronflüssigkeit. Oxydirende Substanzen wie Chlor, Salpetersäure, zersetzen das A. leicht; aus salpetersaurer Lösung fällt es Silber und das Filtrat enthält arsenige Säure (auf Zusatz von Ammoniak fällt daher gelbes arsenigsaures Silberoxyd), in schwefelsaurer Kupferlösung erzeugt A. einen Niederschlag von Arsenkupfer. Ueber Wasser aufbewahrt zersetzt sich A. und liefert festen Arsenwasserstoff As_2H als braunes Pulver; diese Verbindung entsteht auch bei der Zersetzung von Arsenkalium durch Wasser, von gasförmigem A. durch Salpetersäure u. s. w. A. ist höchst giftig.

Asa dulcis s. v. a. Benzoë.

Asa foetida, Stinkasant, Teufelsdreck, ein Gummiharz, welches von der zwischen dem persischen Meerbusen und dem Aralsee heimischen Umbellifere Scorodosma foetidum Bunge, Ferula asa foetida L.) stammt; bildet höchst unangenehm knoblauchartig riechende, widerlich scharf, bitter u. aromatisch schmekkende, milchweisse Körner, die an der Luft schnell röthlich anlaufen und dann braun werden. Dergleichen Körner liegen in der gewöhnlichen A. f. mit fremden Beimengungen in einer kleinkörnigen Grundmasse; sie sind bei gewöhnlicher Temperatur weich u. klebend, in der Kälte spröde, geben mit Wasser eine Emulsion; Alkohol entzieht ihm ein Harz, grossentheils Ferulasäure, und bei der Destillation liefert es 3—5% ätherisches Oel nebst Ameisen- und Essigsäure. Das ätherische Oel ist hellgelb, von höchst durchdringendem Geruch, schwer lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., siedet unter theilweiser Zersetzung zwischen 130 u. 140° und ist schwefelhaltig (wahrscheinlich eine Allylverbindung). Das Harz liefert beim Schmelzen mit Kalihydrat Resorcin u. Protocatechusäure. Wird als Arzneimittel namentlich gegen Hysterie angewandt, im nordwestlichen Indien dient es als Küchengewürz.

Asant, stinkender, s. v. a. Asa foetida.

Asaron, Asarin, Haselwurzcampher $C_{20}H_{20}O_5$ findet sich in der Wurzel von Asarum europaeum L. und krystallisirt aus dem Destillat derselben mit Wasser; farb-, geruch- und geschmacklose Tafeln, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., schmilzt bei 40°, wird bei 280° und beim Kochen der alkoholischen Lösung amorph und roth, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure, schmilzt in Chlor bei gewöhnlicher Temperatur zu einer blutrothen Masse, wirkt ekel- und brechenerregend.

Asbest (Amianth, Chrysotil, Byssolith, Bergflachs, Bergleder, Bergkork), dick- od. zartfasrige Krystalle und Massen, bald Seidensträngen, bald Filz, Fischbein od. Holz ähnlich, weisslich, grau, grünlich od. bräunlich, seidenglänzend od. matt, elastisch biegsam, leicht zerfasernd; Silikat von Magnesia, Kalk und Eisenoxydul, stellt Verwitterungsproducte thonerdefreier Augite und Hornblenden dar und entsteht meist aus Diopsid, Tremolit u. Strahlstein, welchen durch kohlensäurehaltiges Wasser ihr Kalk entzogen wird; in Adern und auf Klüften verschiedener Gesteine wie Dolomit, Glimmerschiefer, Magneteisenerz, im Serpentin, in Sachsen, Schlesien, Tyrol, Steiermark, auf Corsica, in der Dauphiné; diente früher zu feuerfesten Geweben, dann zu den sog. Tunkfeuerzeugen, jetzt meist zum Filtriren von Säuren, zu unverbrennlichen Pfropfen, Lampendochten etc.

Aschblei s. v. a. Wismuth.

Asche, die bei der Verbrennung organischer Substanzen zurückbleibenden mineralischen Bestandtheile derselben. Die A. der höheren chlorophyllhaltigen Pflanzen enthält stets Phosphor, Schwefel, Kalium, Calcium, Magnesium u. Eisen. Dies sind unentbehrliche u. unersetzbare Nährstoffe der Pflanzen; fast stets findet sich Chlor, Kieselsäure und Natrium, häufig aber mehr in einzelnen Pflanzenarten od. gewissen Organen Jod, Fluor, Aluminium, Mangan, sehr selten oder äusserst sparsam Bor, Brom, Lithium, Rubidium, Baryum, Strontium, Zink, Kobalt, Nickel, Kupfer. Die Kohlensäure der A. entsteht besonders durch Zerstörung der Salze organischer Säuren, auch ein Theil der Schwefelsäure und Phosphorsäure ist nicht als solche in der lebenden Pflanze vorhanden gewesen, sondern erst bei der Einäscherung durch Zerstörung schwefel- u. phosphorhaltiger organischer Stoffe entstanden. Je nach dem Boden, auf welchem die Pflanzen wuchsen, schwankt die quantitative Zusammensetzung der A. in gewissen Grenzen, auch enthalten die verschiedenen Organe der gleichen Pflanze quantitativ verschieden zusammengesetzte A. Bei der Berechnung der Aschenanalysen unterscheidet man die Rohasche, wie sie bei der Einäscherung gewonnen wird, von der Reinasche d. h. Rohasche minus Sand, Kohletheilchen und Kohlensäure. Die folgende Tabelle enthält nur Angabe der Reinasche.

In 1000 Theilen frischer Pflanzensubstanz sind enthalten:

	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.	Chlor.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Gesammtasche.
Zuckerrübenblätter . . .	1,4	1,3	0,6	1,0	4,0	3,0	3,6	3,3	18,0
Weisskraut	1,1	2,0	0,1	0,3	6,0	0,5	1,9	0,4	12,4
Leinpflanze	1,6	7,4	0,8	1,9	11,3	1,5	5,0	2,9	32,3
Hanfpflanze	0,8	3,3	2,1	0,7	5,2	0,9	12,2	2,7	28,2
Hopfenpflanze	3,8	9,0	15,9	3,4	19,4	2,8	11,8	4,3	74,0
Tabak	7,7	7,1	19,0	8,8	54,1	7,3	73,1	20,7	197,5

	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.	Chlor.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Gesammtasche.
Krapp	1,7	3,0	2,1	5,4	17,1	8,7	19,5	2,3	60
Haidekraut	1,6	1,8	12,7	0,8	4,8	1,9	6,8	3,0	36,1
Schachtelhalm	12,9	4,1	110,0	11,7	27,0	1,0	25,6	4,7	204,4
Riedgras	2,3	4,7	21,8	3,9	23,1	5,1	3,7	2,9	69,5
Binsen	4,0	2,9	5,0	6,5	16,7	3,0	4,3	2,9	45,6
Winterweizenstroh	1,2	2,3	28,2	—	4,9	1,2	4,6	1,1	42,6
Winterroggenstroh	0,8	1,9	23,7	—	7,6	1,3	3,1	1,3	40,7
Sommerroggenstroh	1,2	3,1	26,6	—	11,1	—	4,4	1,3	47,6
Gerstenstroh	1,6	1,9	23,6	—	9,3	2,0	3,3	1,1	43,9
Haferstroh	1,5	1,8	21,2	—	9,7	2,3	3,6	1,8	44,0
Maisstroh	2,5	3,8	17,9	—	16,6	0,5	5,0	2,6	47,2
Erbsenstroh	2,8	3,8	2,8	—	10,7	2,6	18,6	3,8	49,2
Buchweizenstroh	2,7	6,1	2,8	4,0	24,1	1,1	9,5	1,9	51,7
Kartoffelblätter im October	0,6	0,6	0,5	0,4	0,7	0,1	5,5	2,7	11,8
Buchenblätter (Herbst)	2,1	2,4	19,5	—	3,0	0,3	25,8	3,4	57,4
Maulbeerbaumblätter	0,1	1,2	4,1	—	2,3	—	0,3	0,6	11,7
Kiefernadeln	0,3	1,3	0,8	0,3	0,6	—	2,6	0,6	6,3
Wiesengras	1,2	1,5	6,9	0,6	6,0	1,6	2,7	1,1	23,3
Rothklee	0,4	1,3	0,4	0,5	4,6	0,2	4,6	1,6	13,4
Luzerne	1,1	1,5	0,4	0,3	4,5	0,2	8,5	1,6	17,6
Esparsette	0,4	1,2	0,5	0,3	4,6	0,2	3,7	0,7	11,6
Futter-Hafer	0,2	2,4	5,2	0,8	7,1	0,8	1,2	0,6	17,0
Futter-Roggen	0,2	2,4	5,2	—	6,3	0,1	1,2	0,5	16,3
Buchweizen	0,5	1,1	0,4	0,1	4,3	0,2	6,6	3,7	17,6
Grünraps	2,2	1,2	0,4	1,0	4,4	0,5	3.1	0,6	13,5
Grünmais	0,3	0,7	0,1	0,4	2,8	0,2	1,2	1,1	8,2
Apfelbaumholz	0,3	0,5	6,2	—	1,3	0,2	7,8	0,6	11
Sauerkirschenholz (lufttrocken)	0,2	0,9	1,0	1,3	0,6		3,7	1,0	14
Rosskastanie (lufttrocken)	—	5,9	0,2	0,4	5,5	—	14,3	1,5	28
Buchenholz (lufttrocken)	0,1	0,3	0,3	—	0,9	0,2	3,1	0,6	5
Eichenholz (lufttrocken)	0,1	0,3	0,1	—	0,5	0,2	3,7	0,2	5
Birkenholz (lufttrocken)	—	0,2	0,1	—	0,3	0,2	1,5	0,2	2,6
Tannenholz (lufttrocken)	0,1	0,1	0,2	—	0,4	0,2	1,2	0,1	2,4
Fichtenholz (lufttrocken)	0,1	0,1	0,1	—	0,1	0,6	1,0	0,1	2,1
Kiefernholz (lufttrocken)	0,1	0,2	0,4	—	0,3	0,1	1,3	0,2	2,6
Rosskastanienrinde	0,1	3,9	0,4	0,5	13,5	—	34,3	2,2	55,9
Birkenrinde	0,2	0,8	2,3	0,2	0,4	0,6	5,2	0,9	11,3
Tannenrinde	0,5	0,7	2,3	0,3	2,3	0,9	19,6	0,8	28,1
Fichtenrinde	0,2	0,6	3,8	0,1	1,3	1,0	14,9	1,1	23,9
Kiefernrinde	0,1	1,4	5,3	—	0,5	0,2	7,5	0,2	17,1
Weizen	0,4	8,2	0,3	—	5,5	0,6	0,6	2,2	17,1
Roggen	0,4	8,2	0,3	—	5,4	0,3	0,5	1,9	17,3
Gerste	0,5	7,2	5,9	—	4,8	0,6	0,5	1,8	21,8
Hafer	0,4	5,5	12,3	—	4,2	1,0	1,0	1,8	26,4
Mais	0,1	5,5	0,3	0,6	3,3	0,2	0,3	1,8	12,3
Hirse	0,1	9,1	20,5	—	4,7	0,4	0,4	3,3	39,1
Buchweizen	0,2	4,4	—	—	2,1	0,6	0,3	1,2	9,2
Reis ungeschält	0,4	32,6	0,4	—	12,7	3,1	3,5	5,9	69
Reis geschält	—	1,7	0,1	—	0,8	0,2	0,1	0,5	3,4
Raps	1,3	16,4	0,4	0,1	8.8	0,4	5,2	4,6	37,3
Lein	0,4	13,0	0,4	—	10,4	0,6	2,7	4,2	32,2
Hanf	0,1	17,5	5,7	0,1	9,7	0,4	11,3	2,7	48,1
Mohn	1,0	16,4	1,7	2,3	7,1	0,5	18,5	5,0	51,2
Erbsen	0,8	8,8	0,2	0,6	9,8	0,9	1,2	1,8	24,2
Wicken	0,9	7,9	0,4	0,2	6,3	2,2	0,6	1,9	20,7
Saubohnen	1,5	11,6	0,4	0,8	12,0	0,4	1,5	2,0	29,6
Linsen	—	5,2	0,2	0,6	7,7	1,8	0,9	0,4	17,8
Lupinen	2,3	8,7	0,3	0,6	11,4	6,0	2,7	2,1	34,0
Eicheln	0,2	1,6	—	0,8	6,2	0,1	0,7	0,5	10
Rosskastanien	0,2	2,7	—	0,8	7,1	—	1,4	0,1	12
Bucheln	0,6	5,6	0,5	0,1	6,2	2,7	6,7	3,1	27
Traubenkerne	0,6	5,9	0,3	0,1	7,1	—	8,4	2,1	25
Aepfel	0,3	0,6	0,1	—	1,4	0,9	0,1	0,3	3,4
Birnen	0,2	0,5	0,1	—	1,6	0,3	0,3	0,2	3,4

	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.	Chlor.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Gesammtasche.
Kirschen	0,3	1,1	0,6	0,2	3,5	0,2	0,5	0,3	6,8
Pflaumen	0,3	0,8	0,1	—	3,1	—	0,5	0,3	5,2
Stachelbeeren	0,2	0,7	0,1	—	1,5	0,4	0,5	0,2	3,8
Kartoffel	0,6	1,8	0,2	0,3	5,6	0,1	0,2	0,4	9,4
Tepinambour	0,3	1,6	—	0,2	6,7	—	0,4	0,3	10,3
Futterrunkel	0,3	0,8	0,2	0,5	4,3	1,2	0,4	0,4	8,0
Runkelrübe	0,4	1,1	0,3	0,2	4,0	0,8	0,5	0,7	8,0
Turnipsrübe	1,1	1,0	0,2	0,3	3,0	0,8	0,8	0,3	7,5
Weisse Rübe	0,4	1,1	0,1	0,4	3,1	0,2	0,8	0,1	6,1
Erdkohlrabi	0,8	1,4	0,1	—	4,9	0,6	0,9	0,2	9,5
Möhre	0,6	1,1	0,2	0,3	3,2	1,9	0,9	0,5	8,8
Cichorienwurzel	1,0	1,5	0,8	0,4	4,2	0,8	0,9	0,7	10,4

Torf enthält 1—18% A., Braunkohle 1—40%, Steinkohle 1—30% aber nur selten über 12%.

	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.	Chlor.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Thonerde.
schwerer dichter Torf	8,68	3,58	2,26	0,64	0,85	—	45,73	—	6,88	0,90
leichter lockerer Torf	5,69	1,13	1,03	0,29	0,20	0,84	33,29	3,03	25,28	1,38
Braunkohle v. Artern	9,17	—	3,12	—	0,99	1,72	20,56	2,16	32,78	29,50
Braunkohle v. Edeleny	12,35	—	36,01	1,55	2,38	0,38	15,62	3,64	5,05	23,7
Steinkohle aus Wales	3,84	0,40	59,27	—	—	—	6,02	1,35	29,09	
Steinkohle aus Schottland	8,38	1,18	61,66	—	—	—	2,62	1,73	24,42	

Ueber die A. der Wirbelthiere belehrt folgende Tabelle. In 1000 Theilen Wirbelthier sind enthalten:

	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Chlor.	Kali.	Natron.	Kalk.	Magnesia.	Eisenoxyd.	Gesammtasche.
Menschlicher Fötus	?	6,05	1,53	2,12	1,38	6,98	0,35	1,10	19,24
neugeborne Maus	?	4,39	0,64	4,06	2,63	4,21	0,15	0,52	16,56
14tägige Maus	?	8,64	0,99	2,88	3,00	6,66	0,48	0,82	23,13
erwachsene Maus	4,57	13,87	0,75	3,80	2,80	7,76	3,94	0,92	35,68
junger Sperling	5,45	7,74	2,19	3,03	2,16	6,81	0,59	0,23	28,19
grüne Eidechse	4,45	13,03	0,75	2,82	2,21	18,59	?	1,00	42,85
Goldfisch	4,30	9,72	0,67	3,32	2,02	9,29	0,63	0,28	30,23

Die A. geben an Wasser schwefelsaures, kohlensaures und kieselsaures Alkali, Chlorkalium u. Chlornatrium (sowie etwaige Jod- und Bromverbindungen) ab, während Kieselsäure, kohlensaure und phosphorsaure Kalkerde, Magnesia, Eisenoxyd und Manganoxyd ungelöst zurückbleiben. Holzasche war früher das einzige Material zur Gewinnung der Pottasche, sie hat jetzt an Bedeutung sehr verloren, dient aber noch zur Bereitung von Pottasche, Laugen für Färberei, Bleicherei, Seifensiederei, zur Glas- und Fayencefabrikation, und zur Bereitung poröser Herde für hüttenmännische Processe. A. von Seepflanzen wird namentlich auf Kelp und Varec verarbeitet. Knochenasche besteht aus weissgebrannten Knochen, s. d.

Asche, Metallasche s. v. a. Metalloxyd.

Asche, vulkanische, zu feinem Staub zertheilte Lava.

Aseptin, Geheimmittel, zur Conservirung von Milch, Fleisch etc. ist Borsäure; doppeltes A.: 2 Borsäure, 1 Kalialaun.

Ashberrium, Legirung aus 80 Zinn, 14 Antimon, 2 Kupfer, 2 Nickel, 1 Aluminium, 1 Zink (auch Blei), Surrogat des Britanniametalls.

Asparagin, Amidosuccinaminsäure, Agedoïl, Althaeïn, Asparamid, $C_4H_8N_2O_3$ od. $C_2H_3(NH_2).CONH_2.COOH$, isomer mit Malamid, sehr verbreitet im Pflanzenreich, findet sich besonders im Spargel, in der Althä- u. Süssholzwurzel, in Erbsen, Wicken, Bohnen vor der Blüthezeit, in Kartoffeln, Runkelrüben, Getreidekeimen, in der Wurzel von Scorzonera hispanica L. u. s. w. Darstellung: Man verdampft aufgekochten und filtrirten Saft junger Wicken zur Syrupsconsistenz u. reinigt das krystallisirende A.; farblose Säulen mit 1 Mol. Krystallwasser, ist geruchlos, schmeckt schwach ekelerregend, leicht lösl. in heissem W. schwer in Alk., nicht in Ae.,

bildet als schwache einbasische Säure krystallisirbare Salze, verbindet sich aber auch mit Säuren und Salzen. Es lenkt den polarisirten Lichtstrahl nach links, in Säuren gelöst nach rechts; durch Gährungs- und Fäulnissprocesse wird es in Bernsteinsäure und Ammoniak verwandelt, salpetrige Säure zersetzt es unter Entwicklung von Stickstoff in Aepfelsäure,

$$C_4H_8N_2O_3+2HNO_2=C_4H_6O_5+4N+2H_2O;$$

beim Kochen der wässrigen Lösung, schneller bei Gegenwart von Säuren und Basen bildet es unter Entwicklung von Ammoniak (Zuckerfabrikation!) Asparaginsäure $C_4H_8N_2O_3+H_2O=C_4H_7NO_4+NH_3$. Soll diuretisch, in grösseren Dosen brechenerregend wirken, ist gegen Herzkrankheiten und Wassersucht empfohlen.

Asparaginsäure, Amidobernsteinsäure, $C_4H_7NO_4$ od. $C_2H_3(NH_2).COOH.COOH$, isomer mit Malaminsäure, entsteht aus Asparagin beim Kochen der wässerigen Lösung für sich oder mit Säuren oder Alkalien; findet sich daher in der Melasse von Runkelrüben. Darstellung: verdünnte Melasse wird in überschüssigen Bleiessig gegossen und aus dem Filtrat durch Alkohol asparaginsaures Blei gefällt, welches durch Schwefelwasserstoff zersetzt wird. Farb- und geruchlose Krystalle, schmeckt schwach säuerlich, schwer lösl. in kaltem, leichter in heissem W., nicht in Alk., ist zweibasisch und bildet krystallisirbare Salze, verbindet sich aber auch mit Säuren, lenkt den polarisirten Lichtstrahl in alkalischer Lösung nach links, in saurer nach rechts, giebt mit salpetriger Säure Aepfelsäure.

Asphalt, Erdpech, Judenpech, derbe dichte Massen, eingesprengt, in Trümmern und Adern, mit muschligem Bruch, braun bis schwarzbraun, fettglänzend, undurchsichtig, riecht stark bituminös, H. 2, spec. Gew. 1,1—1,2, wird durch Reiben elektrisch, schmilzt bei 100° und brennt mit stark russender Flamme. A. wird vielfach als in naher Beziehung zu Erdöl stehend betrachtet und es giebt in der That in dem Bergtheer einen Stoff, welcher zwischen beiden zu stehen scheint, gleichsam unfertigen A. bildet. Der A. findet sich auf dem Todten Meere schwimmend, auf Cuba u. in grösster Menge auf Trinidad, das Becken eines alten Sees ausfüllend. Er löst sich wenig in Alk., leicht in Terpentinöl, Erdöl, Benzol und Photogen. Erzeugt man mit der ätherischen Lösung eine dünne Asphaltschicht auf einer Platte und setzt dieselbe unter einem Negativ dem Licht aus, so lösen sich nachher nur die vor dem Einfluss des Lichtes geschützt gewesenen Theile des A. und man erhält also durch Waschen mit Aether ein Bild. A. dient als braunschwarze Farbe in der Oelmalerei, zu dunkeln Firnissen und Lacken, als Aetzgrund für Kupferstecher, zu Kitten, Salben, Pflastern und zur Bereitung des Oleum Asphalti, welches durch trockne Destillation gewonnen wird, im Alterthum als Baumaterial und zum Einbalsamiren der Leichen. In Europa, bes. in Seyssel (Dep. Ain), im Dep. d'Auvergne, du Nord, bei Lobsann und Bechelbronn im Elsass, bei Limmer in Hannover, in Braunschweig, Nordtyrol, im Val de Travers auf der Insel Brazza, bei Sebenico, in Südamerika, auf Cuba, Barbados, in Persien finden sich Kalksteine, welche mit A. durchdrungen sind. Man behandelt sie mit siedendem Wasser, mischt den abgeschiedenen A. mit gepulvertem bituminösem Kalkstein und erhält so den Asphaltmastix, welcher zum Belegen von Fussböden, zum Auskleiden von Cisternen, zu Isolirschichten, Röhren etc. benutzt wird. Aus dem Asphaltstein von Bechelbronn im Elsass extrahirt Alkohol wenig gelbes Harz, bei der Destillation mit Wasser erhält man das Petrolen $C_{20}H_{32}$, von 0,89 spec. Gew., siedet bei 280°. Der Rückstand, Asphalten $C_{20}H_{32}O_3$ gleicht dem in Alk. unlösl. Harz des gewöhnlichen A.s. Die Destillationsproducte des A.s vom Val de Travers sind nach der Formel C_3H_5 zusammengesetzt und sieden zwischen 90° u. 250°. Künstlicher A. ist eingekochter Steinkohlentheer. Vergl. Jeep, der A. 1867.

Aspirator, Apparat zum Ansaugen von Gasen, besteht aus einem geschlossenen Behälter, aus welchem Wasser abfliesst. Die zum Ersatz des letzteren in den Apparat tretende Luft kann zuvor durch Röhren, Flüssigkeiten etc. geleitet werden. Man kann auch einen nach Art der Gasometer in Gasanstalten construirten Apparat benutzen, eine umgestülpte Glocke, welche vollständig in Wasser eintaucht und durch Gewichte in die Höhe gezogen wird; ein unter der Glocke mündendes Rohr führt die Luft zu, welche vorher in gleicher Weise wie oben benutzt wird. Der A. dient zur Analyse der Luft, zum Trocknen, Abdampfen, Sublimiren etc. Vortheilhaft construirt man den A. aus 2 Flaschen von denen jede mit einem dicht unter dem Kork mündenden und einem bis auf den Boden reichenden Knierohr versehen ist. Verbindet man die beiden langen Rohre durch einen Kautschukschlauch, so entleert sich das hoch stehende, mit Wasser gefüllte Gefäss in das untere durch Heberwirkung, worauf dann die Flaschen nur ihren Platz zu vertauschen brauchen, um von Neuem zu wirken. Auch ein Wasserstrahl ist als A. benutzt worden und sehr wirksam ist der sogenannte Tropfenaspirator: ein weites, in eine Spitze ausgezogenes Glasrohr (etwa ein Chlorcalciumrohr) wird senkrecht gestellt und oben mit einem doppelt durchbohrten Pfropfen versehen, in welchem ein kurzes Knierohr und ein bis in den Bauch der Chlorcalciumröhre reichendes gerades weiteres Rohr steckt; fliesst nun durch letzteres tropfenweise Wasser ab und zwar so, dass es auch in gesonderten Tropfen in den engen unteren Theil der Chlorcalciumröhre tritt, so wird durch das Knierohr um so kräftiger Luft angesogen, je tiefer sich das Abflussrohr von dem Chlorcalciumrohr aus fortsetzt.

Assamar, Röstbitter, entsteht bei der trocknen Destillation des Zuckers, beim Rösten des Brodes und anderer Stoffe. Darstellung: das neutralisirte und verdampfte wässrige Destillat des Zuckers wird mit Alkohol extrahirt, die Lösung mit Aether vermischt, filtrirt, verdampft und der Rückstand wieder mit Aether extrahirt. Dieser hinter-

lässt A. als gelblichen, hygroskopischen, bitter schmeckenden Syrup, der neutral reagirt, bei 120° sich zersetzt, ammoniakalische Silberlösung reducirt und beim Kochen mit Säuren oder Alkalien humusartige Stoffe, etwas Ameisensäure und ein flüchtiges Oel liefert. Das A. soll noch die Zusammensetzung eines Kohlehydrats besitzen, ganz allgemein beim Rösten und Braten thierischer und pflanzlicher Nahrungsmittel entstehen und in geringer Menge den Speisen beigemengt, diesen den beliebten Röstgeschmack ertheilen.

Assimilation s. Ernährung.

Astrakanit, Mineral, monoklinisch, in farblosen durchsichtigen Krystallen, auch derb; schwefelsaures Natron und schwefelsaure Magnesia, $Na_2SO_4+MgSO_4+4H_2O$; Bittersalzseen der Wolgamündung, Ischl (Blödit), Mendoza, Stassfurt.

Astralit s. Hämatinon.

Atakamit, Salzkupfererz, Mineral, rhombisch, in kleinen Krystallen, nierenförmig, derb, stänglig und körnig, grün mit Glasglanz, H. 3–3,5, Chlorkupfer mit Kupferoxydhydrat $CuCl_2+Cu_3H_6O_6$; Schwarzenberg, Neusüdwales, Westafrika, Chile, Peru und in grosser Menge in Bolivia (Algodonbai), wird gepulvert als Streusand (Arenilla) benutzt, auch nach Europa gebracht und auf Kupfer verarbeitet.

Athamantin, $C_{24}H_{30}O_7$ findet sich in Wurzel und Samen von Athamantha Oreoselinum L. s. Peucedanum oreoselinum Moench., krystallisirt aus der ätherischen Lösung des alkoholischen Extracts in farblosen Nadeln, riecht seifenartig, schmeckt ranzig, bitter und kratzend, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 79°, verbindet sich mit Salzsäure und schwefliger Säure, giebt beim Kochen mit Säuren oder Alkalien Valeriansäure und Oreoselon $C_{24}H_{30}O_7 = C_{14}H_{10}O_3+2C_5H_{10}O_2$.

Athanor s. v. a. Acanor.

Ather s. v. a. Rosenöl.

Athermane Körper, Wärmestrahlen durchlassende Körper, s. Wärme.

Athmung der Pflanzen wurde früher jener Vorgang genannt, bei welchem die Pflanzen Kohlensäure aufnehmen, sie unter dem Einfluss des Lichts zersetzen und Sauerstoff ausscheiden. Dies ist indess der Haupternährungsprocess der Pflanzen und neben ihm verläuft ein anderer Gasaustausch, welcher im wesentlichen in der Aufnahme von Sauerstoff und Abscheidung von Kohlensäure besteht. Wird den Pflanzen die Zufuhr von Sauerstoff entzogen oder allzusehr beschränkt, so hören die das Wachsthum bewirkenden molekularen Bewegungen in den Pflanzenzellen auf, die Strömung des Protoplasmas, die periodischen Bewegungen von Laubblättern und Blüthentheilen werden sistirt und die durch Erschütterung reizbaren Organe verlieren ihre Empfindlichkeit. Auf kurze Zeit behalten die Zellen noch ihre Lebensfähigkeit und bei erneuter Sauerstoffzufuhr treten jene Bewegungen wieder ein, wenn aber der Sauerstoffmangel längere Zeit anhält, so wird die Lebensfähigkeit durch gewisse Processe vernichtet. Die bei der A. abgeschiedene Kohlensäure entsteht durch Verbrennung assimilirter Pflanzentheile, sie steht nicht immer in einem bestimmten quantitativen Verhältniss zum aufgenommenen Sauerstoff und dieser erzeugt sie nicht immer unmittelbar. Im Allgemeinen wächst die Kohlensäureausscheidung der Pflanzen mit der Energie der Lebensthätigkeit der betreffenden Organe (bei rasch wachsenden Theilen) und dem entsprechend mit zunehmender Temperatur. Der Athmungsprocess tritt klar hervor bei allen nicht chlorophyllhaltigen Organen und Pflanzen und bei den chlorophyllhaltigen so lange sie dem Licht entzogen bleiben. Wenn aber das Licht auf grüne Pflanzentheile wirkt, dann maskirt der Ernährungsprocess, bei welchem bedeutend grössere Gasquantitäten ausgetauscht werden, den Athmungsprocess und die durch letzteren gebildete Kohlensäure kann unter dem Einfluss des Lichts gleich der von aussen aufgenommenen wieder zersetzt, also als Nahrungsmittel verwerthet werden. Die chlorophyllfreie Pflanze, z. B. der noch unbelaubte Keim, lebt wie das pflanzenfressende Thier von Eiweissstoffen, Kohlehydraten und Fetten, die es als Reservestoffe im Samen oder in den älteren Theilen der Pflanze vorfindet, vegetirt sie im Finstern weiter, so werden endlich die vorhandenen Stoffe aufgezehrt und die Pflanze verhungert. Dies geschieht unter dem Einfluss des Sauerstoffs, welcher jene Nahrungsstoffe zu Kohlensäure und Wasser verbrennt. Bilden sich aber am Licht chlorophyllhaltige Zellen, so nehmen diese Kohlensäure auf und zersetzen sie unter dem Einfluss des Lichts. Dies ist der Ernährungsprocess, genau dem Fressen des Thieres vergleichbar, er ist an bestimmte Bedingungen gebunden und findet nur in bestimmten Zellen statt, während der Athmungsprocess in allen Zellen verläuft, bei Einfluss und bei Abschluss des Lichts, aber am Tage wegen der höheren Temperatur intensiver als in der Nacht. Durch den Athmungsprocess wird assimilirte Substanz zersetzt, es bilden sich neue Verbindungen, die auf die Umgebung chemische und molekulare Kräfte geltend machen, ein Theil des Kohlenstoffs und Wasserstoffs wird aber zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, dabei wird Wärme frei und so bewirkt der Sauerstoff eine Reihe von Processen, durch welchen die unter dem Einfluss des Lichts gebildeten Assimilationsproducte wieder in Bewegung kommen. Vergl. Sachs, Experimentalphysiologie der Pflanzen. 1865.

Athmung der Thiere. Die thierischen Flüssigkeiten und Gewebe tauschen die in ihnen enthaltenen Gase fortwährend aus (innere Respiration) und ausserdem findet eine beständige Wechselwirkung zwischen den Gasen des Blutes (und des Thierkörpers überhaupt) und der atmosphärischen Luft statt (äussere Respiration). Es bestehen also zwei Gasströmungen, eine von der Luft in die Gewebe, die andere von den letzteren aus in die atmosphärische Luft. Die A. erfolgt theils durch die Haut, theils durch besondere Athmungswerkzeuge. Die Gase des Bluts, die ausgeathmete und die atmosphärische Luft weichen qualitativ sehr wenig, quantitativ sehr stark von einander ab, sie enthalten

in 100 Volumen	Atmosphär. Luft	ausgeathmete Luft	Blutgase.
Sauerstoff	20,96	16,033	28,20
Stickstoff	79,00	79,587	7,10
Kohlensäure	0,04	4,380	64,70

Die atmosphärische Luft giebt also an den Körper Sauerstoff ab, die ausgeathmete Luft enthält davon um $^1/_5$ weniger, aber sie ist 100 mal reicher an Kohlensäure. Die Blutgase enthalten nahezu $^3/_5$ ihres Volumens Kohlensäure, ihr Sauerstoffgehalt schwankt zwischen 11,2 und 37,4 Vol. %. Das Wesen des thierischen Athmungsprocesses besteht also in der Aufnahme von Sauerstoff durch den Körper und in der Abgabe von Kohlensäure, welche aus den Bestandtheilen des Bluts und der Gewebe gebildet wird. Da die ausgeathmete Luft bedeutend wärmer ist als die eingeathmete (30—37°, je nach der Temperatur der letzteren) so entführt sie der Lunge viel Wasserdampf (sie ist ganz oder nahezu mit Feuchtigkeit gesättigt), ihr Volumen ist daher auch grösser, aber wenn man die ein- und ausgeathmete Luft auf gleiche Temperatur und völlige Trockenheit berechnet, so ergiebt sich, dass ein um ca. $^1/_{40}$—$^1/_{50}$ kleineres Volumen aus- als eingeathmet wird. Die Aufnahme von Sauerstoff in das Blut ist nur zum geringsten Theil eine Folge des Druckes, unter welchem das Gas mit dem Blut in Berührung kommt, vielmehr ist es das Hämoglobin der Blutkörperchen, welches den Sauerstoff bindet, um ihn später auf andere Körper chemisch zu übertragen. Der Stoffwechsel des Thieres ist im Grossen und Ganzen ein Oxydationsprocess und die Blutkörperchen übernehmen gleichsam den Transport des Sauerstoffs zu jenen Bestandtheilen des Thierkörpers, welche der regressiven Stoffmetamorphose verfallen und allmählich in die einfachsten Verbindungen übergeführt werden. Ihr Wasserstoff wird zu Wasser oxydirt, ihr Stickstoff tritt frei als solcher oder als Harnstoff, Harnsäure u. s. w. aus, ihr Kohlenstoff aber wird zu Kohlensäure oxydirt, diese tritt aus den Geweben in das Blut über und entweicht in der ausgeathmeten Luft. Man hat früher geglaubt, dass die durch den eingeathmeten Sauerstoff veranlassten Oxydationsprocesse nur im Blut verliefen, und dass aus Blutbestandtheilen sofort Kohlensäure und Wasser gebildet würde. Man weiss jetzt, dass die regressive Stoffmetamorphose überall verläuft, wo Leben ist und zahlreiche im Körper nachgewiesene intermediäre Producte beweisen, dass Kohlensäure, Wasser, Harnstoff etc. nur die Endglieder einer langen Reihe von chemischen Processen sind. Kohlensäure enthält ein dem ihrigen gleiches Volumen Sauerstoff, da aber weniger Kohlensäure aus- als Sauerstoff eingeathmet wird, so beweist dies, dass ein Theil des letzteren zur Oxydation von Wasserstoff verwendet wird (übrigens ist die Lunge nicht der einzige Ort, wo Kohlensäure austritt). Wie der Sauerstoff im Blut durch das Hämoglobin, so ist auch die Kohlensäure im Blut gebunden und zwar findet sie sich in lockerer Verbindung mit phosphorsaurem Natron und in festerer als kohlensaures Natron. In der Lunge wird sie durch chemische Processe (Bildung von Säuren etc.) abgeschieden und da nun ihre Spannung im Blut eine viel grössere ist, als in der eingeathmeten Luft und in der Lunge, so gelangt sie durch einen rein physikalischen Diffusionsprocess in die Ausathmungsluft. Dem entsprechend kann Kohlensäure nicht ausgeathmet werden, wenn ihre Spannung in der eingeathmeten Luft gleich ist der Spannung der Kohlensäure im Blut oder letztere übertrifft; ein Thier stirbt in einem Gasgemisch aus Kohlensäure und Sauerstoff, welches an letzterem viel reicher ist als Luft, aber es stirbt nicht durch Erstickung sondern unter den Erscheinungen der Narkose. Die eingeathmete Luft kann ohne Schaden einige Procente Wasserstoff oder überschüssigen Stickstoff enthalten, es wird dadurch die Aufnahme von Sauerstoff durch das Blut ebensowenig verhindert als die Abscheidung der Kohlensäure, während ein Gehalt von wenigen Procenten an letzterer schon sehr nachtheilig wirkt, da er die Spannungsdifferenz erheblich vermindert. Ein Kohlensäuregehalt der Luft von 1% veranlasst schon merkliches Unbehagen u. 10% gefährden das Leben. Der Stickstoff scheint bei dem Athmungsprocess eine mehr passive Rolle zu spielen; Wasserstoff und Kohlenwasserstoff in vom ganzen Körper ausgeathmeter Luft aufgefunden, stammen vielleicht direct oder indirect aus dem Darm und Spuren von Ammoniak sind wohl aus der Mundhöhle herzuleiten. Die Menge der in einer bestimmten Zeit ausgeathmeten Kohlensäure ist von sehr vielen Verhältnissen abhängig und daher sehr wechselnd, als Beispiele können folgende Zahlen dienen:

Individuum und Alter.	Mittleres Körpergewicht in kg.	Ausgeschiedene Kohlensäure in g.		Absorbirter Sauerstoff in g.		Ausgeschiedene Kohlensäure in l.		Absorbirter Sauerstoff in l.	
		in 1 Std.	in 24 Std.	in 1 Std.	in 24 Std.	in 1 Std.	in 24 Std.		
8	22,26	18,3	442,9	15,61	374,70	9,30	225,16	8,63	207,22
15	46,41	31,9	765,6	27,17	651,98	16,21	389,22	18,91	453,89
18—20	61,26—60,5	41,8	1003,2	35,60	854,32	21,25	510,01	24,78	594,79
20—24	60,5—68,8	44,7	1073,6	38,09	914,28	22,72	545,81	26,52	636,47
40—60	68,8—65,5	37,0	888,8	31,54	756,89	18,81	451,85	21,95	526,92
60—80	65,5—61,2	33,7	809,6	28,73	689,45	17,13	411,59	20,00	479,98

Die mit einem Athemzuge ausgeschiedene Kohlensäuremenge schwankt zwischen 0,0365 und 0,0783 g. Die Zusammensetzung der trocknen Ausathmungsluft zeigt folgende Tabelle:

	Volumenprocente.			Gewichtsprocente.		
	Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Kohlensäure.	Sauerstoff.	Stickstoff.
Maximum	5,50	17,25	80,30	8,19	18,77	76,83
Minimum	3,30	14,97	78,89	6,97	16,20	75,15
Mittel aus 34 Analysen	4,38	16,03	79,59	6,55	17,37	76,08

Die in 24 Std. in der ausgeathmeten Luft enthaltene Wassermenge schwankt bei erwachsenen männlichen Individuen zwischen 288 und 860 g. Die Luft, welche im Beginn einer Ausathmung ausgestossen wird, ist ärmer an Kohlensäure als diejenige, welche gegen das Ende derselben austritt. Je geringer die Frequenz der Athemzüge in der Zeiteinheit, desto grösser ist der Procentgehalt der Ausathmungsluft an Kohlensäure, desto geringer aber sind die in der Zeiteinheit ausgeschiedenen absoluten Mengen der Kohlensäure; je grösser dagegen die Frequenz der Athemzüge, desto geringer die procentische Menge der Kohlensäure in der Ausathmungsluft und desto grösser die ausgeschiedenen absoluten Mengen derselben. Letzteres gilt aber nur für den Fall, dass die Tiefe der Athemzüge annähernd normal bleibt. Je tiefer die Athemzüge bei gleicher Zahl derselben in der Zeiteinheit oder mit anderen Worten, je bedeutender das dadurch ein- und aus-beförderte Luftvolum, desto mehr wächst die in der Zeiteinheit ausgeschiedene Kohlensäure an und desto geringer wird der Procentgehalt der Luft an Kohlensäure. Die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure steigt mit der Erniedrigung der Lufttemperatur (wie das Nahrungsbedürfniss) und mit der Zunahme des Luftdrucks. Nach der Theorie muss die Ausscheidung von Kohlensäure beschleunigt werden, wenn dieselbe in gesteigertem Mass in den Geweben producirt und im Blut angehäuft wird. Hierauf sind aber Qualität und Quantität der Nahrung und alle jene Momente von grossem Einfluss, welche den Stoffwechsel beschleunigen. Man fand nun, dass beim Hungern die Menge der in der Zeiteinheit ausgeschiedenen Kohlensäure stetig, Anfangs langsamer, zu Ende schneller sinkt, während kurze Zeit nach der Nahrungsaufnahme eine Vermehrung der Kohlensäureausscheidung beginnt und 2—3 Std. nach der Mahlzeit das Maximum erreicht. Alkohol, Thee und ätherische Oele sollen die Kohlensäureausscheidung absolut und relativ vermindern. Nach körperlicher Bewegung wird die in der Zeiteinheit ausgeschiedene Kohlensäure sehr bald vermehrt und diese Steigerung erhält sich stundenlang wenn die Bewegung eine anhaltende war. Die Menge der täglich ausgeschiedenen Kohlensäure steigt durchschnittlich bis zum 40. und 45. Lebensjahr und steht im Verhältniss zur Entwicklung des Muskelsystems. Männer athmen durchschnittlich mehr Kohlensäure aus als Frauen, Kinder weniger, aber auf gleiches Körpergewicht berechnet, fast doppelt so viel als Erwachsene. Während des Schlafes findet eine sehr erhebliche Verminderung der Kohlensäureausscheidung, aber eine sehr gesteigerte Sauerstoffabsorption statt, es wird also während des Tages ein grosser Theil der ausgeathmeten Kohlensäure auf Kosten jenes Sauerstoffs erzeugt, welcher in der vergangenen Nacht absorbirt worden war. Folgende Tabelle giebt eine Anschauung von diesen Verhältnissen.

	von 100 g. Kohlensäure werden ausgeschieden		von 100 g. Sauerstoff werden aufgenommen	
	bei Tag	bei Nacht	bei Tag	bei Nacht
bei Ruhe	58	42	33	67
bei Arbeit	69	31	31	69

Die Menge des in einer bestimmten Zeit absorbirten Sauerstoffs ist ebenfalls bedeutenden Schwankungen unterworfen, doch sind die Verhältnisse, von denen diese letzteren abhängen, noch keineswegs genau und sicher erforscht. Der Sauerstoffgehalt der Luft kann nicht ohne Einfluss sein, doch wird eine Verminderung desselben auf $^2/_3$ vom normalen Gehalt ohne Unbequemlichkeit ertragen; bei einem Gehalt von nur 7% treten tiefe Athemzüge ein, bei 4,5% wird das Athmen sehr schwer und bei 3% erfolgt der Tod ziemlich schnell. Junge Thiere verzehren (bei Berechnung auf gleiches Körpergewicht) mehr Sauerstoff als erwachsene von derselben Species, magere mehr als fette, kleine Vögel mehr als grosse. Der Einfluss von Tag und Nacht wurde schon oben besprochen. Die Sauerstoffaufnahme verläuft aber in Wachen und Schlafen, bei Ruhe und Arbeit relativ viel regelmässiger als die Bildung der Kohlensäure. Der ruhende Versuchsmensch nahm vom Morgen bis zum Abend 234, wenn er bis zu starker Ermüdung arbeitete in derselben Zeit 295 g. Sauerstoff auf und man darf daraus schliessen, dass bei körperlicher Anstrengung nicht aus erhöhtem Bedürfniss nach Sauerstoff häufiger und tiefer geathmet wird, sondern um die mehr erzeugte Kohlensäure los zu werden. Von der Haut weiss man bestimmt, dass sie Kohlensäure und Wasserdampf ausscheidet, wahrscheinlich absorbirt sie auch Sauerstoff. Die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure ist aber gering, denn während ein Knabe in 1 Stde. 20,34 g. durch die Lunge ausathmete, wurde in derselben Zeit durch die Haut nur 0,18 g. ausgeschieden. Ueber die Wasserausscheidung weiss man nichts genaueres, man veranschlagt aber das Gesammtgewicht des täglichen Stoffverlustes durch die Hautausdünstung auf 500—800 g. und davon trifft bei weitem die grösste Menge auf das Wasser.

Atlasspath, Atlasstein, Varietät des Kalkspaths, besonders in England; auch eine Art Fasergyps in Thüringen, im Mansfeldischen und im Waadtland.

Atmosphäre, die unseren Planeten umgebende gasförmige Hülle, besitzt eine stark abgeplat-

tete Gestalt und wie man aus den Dämmerungserscheinungen schliessen kann, eine Höhe von mindestens 8,6 Meilen. Nach dem Mariotteschen Gesetz muss die Luft in einer Höhe von 9 Meilen schon 2500 mal dünner sein als an der Erdoberfläche (wobei der Einfluss der Temperatur nicht berücksichtigt ist). Das Gewicht der A. hat man auf 5 Trillionen kg. als Minimum berechnet. Trockne Luft gehorcht bis zu dem Druck einiger Atmosphären genau dem Mariotteschen Gesetz; sie dehnt sich beim Erwärmen um 1° C. um $^1/_{273}$ oder was dasselbe ist, um 0,003665 ihres Volumens bei 0° aus. Der mittlere Barometerstand beträgt unter 45° Breite am Meer 336,97 par. Linien, man nimmt den Atmosphärendruck aber, wenn er bei Messungen als Einheit benutzt wird = 760 mm. (336,905‴ oder nahe 28″) an und da nun eine Quecksilbersäule von 28 par. Zoll Höhe und 1 □″ Querschnitt ungefähr 15 Pfd. wiegt, so repräsentirt der Druck der A. auf jeden Quadratzoll der Erdoberfläche jene Grösse. 1 l atmosphärische Luft wiegt trocken, frei von Kohlensäure, bei 0° und 760 mm. B. 1,2932 g. Bei 0° ist Luft 773 mal leichter als Wasser von 4°, ihr spec. Gew. (Wasserstoff = 1) ist 14,472, man benutzt aber gewöhnlich das spez. Gew. der Luft bei 0° und 760 mm. B. als Einheit für die spez. Gew. der Gase.

Die atmosphärische Luft ist im wesentlichen ein Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff mit Kohlensäure, Wasserdampf und verschiedenen Ammoniakverbindungen. Den Sauerstoffgehalt bestimmt man gewöhnlich im Eudiometer oder durch Absorption mittelst Phosphor oder pyrogallussaurem Alkali, zur Bestimmung des Wassers und der Kohlensäure leitet man die Luft durch gewogene Absorptionsröhren oder Barytwasser oder schüttelt ein abgemessenes Volumen mit Barytwasser und titrirt den Gehalt des letzteren nach erfolgter Absorption der Kohlensäure. Das Verhältniss der Gase zu einander ist sehr constant, aus zahlreichen Analysen ergeben sich folgende Mittelwerthe in Volumenprocenten:

Sauerstoff	20,96	= 23,17 Gewichtsprocente.
Stickstoff	79,00	
Kohlensäure	0,04	
	100,00	

Unter normalen Verhältnissen ist die Luft überall auf der Erde gleich zusammengesetzt, doch können lokale Verhältnisse Abweichungen hervorbringen.

Diese Abweichungen zeigt folgende Zusammenstellung:

Luft auf dem atlantischen Ocean	20,96—21,05
auf Bergspitzen	20,98
in sumpfigen Gegenden	20,936
im Hofraum und Abort	20,70
im trop. Pflanzenhaus Abends	20,81
» » » Morgens	20,76
im Hörsaal vor der Vorlesung	20,22
» » nach » »	19,86
im Schlafzimmer, schlechte Luft	20,36
in welcher Kerzen verlöschen	18,50
in welcher man einige Minuten schwer athmend aushält	17,20

Da Sauerstoff löslicher in Wasser ist als Stickstoff, so ist die Luft nach anhaltendem Regenwetter ärmer an Sauerstoff; über dem mit faulenden Stoffen beladenen Wasser des Meerbusens von Bengalen enthielt die Luft nur 20,46, ebenso am Ganges nur 20,39%. Ob und welchen Einfluss eine Verminderung des Sauerstoffgehalts auf den Menschen ausübt, ist nicht bekannt, in der Regel enthält aber sauerstoffarme Luft schädliche Verunreinigungen.

Der Kohlensäuregehalt der Luft ist bedeutenden Schwankungen unterworfen (0,025—0,08%) doch weichen die Angaben sehr von einander ab; meteorologische Verhältnisse namentlich Niederschläge sind von Einfluss, doch nicht von stets gleichem und constantem; im Allgemeinen ist die Luft im Sommer reicher an Kohlensäure als im Winter, in der Nacht reicher als am Tage. In höheren Luftschichten nimmt der Sauerstoffgehalt ab, der Kohlensäuregehalt zu. Die Luft enthielt bei 3000′ Höhe 20,89% Sauerstoff, 0,063% Kohlensäure

bei 11000′ Höhe 20,8% Sauerstoff, 0,11% Kohlensäure.

Diese Zunahme erklärt sich vielleicht aus einer vollständigen Oxydation der der Luft beigemengten organischen Stoffe. Auf dem Meer ist die Luft ärmer an Kohlensäure (0,029%) und in Küstengegenden nimmt daher bei Seewind der Kohlensäuregehalt ab, bei Landwind zu. In Para enthielt die Luft während der Regenzeit und bei üppiger Vegetation 0,033 Kohlensäure. In geschlossenen Räumen hält man 0,1% für die Grenze zwischen guter und schlechter Luft, aber man denkt dabei nur an eine Erhöhung des Kohlensäuregehalts durch Athmung und betrachtet diesen Kohlensäuregehalt nur als Massstab für die durch den Athmungsprocess erfolgende Verunreinigung der Luft mit organischer Substanz, welche auf andre Weise schwer zu bestimmen sind. Von Ammoniakverbindungen (kohlensaures, salpetersaures und salpetrigsaures Ammoniak) scheint die Luft nach Jahres- und Tageszeit und nach den meteorologischen Verhältnissen sehr ungleiche Mengen zu enthalten. Die Angaben schwanken zwischen 0,04 und 47,6 Gewichtstheilen in 1 Mill. Theilen Luft, stets war die Luft im Sommer viel ammoniakreicher als im Winter. Ueber den Gehalt an Wasserdampf läst sich schwer etwas Allgemeines sagen, kaum ist die Luft jemals vollständig mit Wasserdampf gesättigt; als Mittelzahl kann man 0,84 Volumenprocente annehmen. Luft von solcher Feuchtigkeit besteht dann aus:

78,35%	Stickstoff
20,77%	Sauerstoff
0,84%	Wasserdampf
0,04%	Kohlensäure
100,00	Volumina.

Von anderen Bestandtheilen der Luft sind noch zu nennen: Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe (aus Verbrennungs- und Fäulnissprocessen), Wasserstoff (vom Athmungsprocess), Schwefelwasserstoff, Jod (?) und Ozon, welchem die Oxydation der verunreinigenden Beimengungen zu danken ist. Der Staub birgt mineralische und organische Trümmer aber auch Keime niederer Pflanzen u. Thiere, welche für die Gährungs- und Fäulnisspro-

cesse und für Uebertragung von Krankheiten von Bedeutung sind.

An der Veränderung der Zusammensetzung der Luft arbeiten die Thiere, indem sie Sauerstoff einathmen und Kohlensäure ausathmen, Fäulniss- und Verbrennungsprocesse wirken wesentlich in derselben Richtung, Vulkane liefern grosse Mengen Kohlensäure, während Pflanzen überwiegend Kohlensäure aufnehmen und Sauerstoff abgeben. Ob durch diese Processe die Zusammensetzung der A. im Ganzen geändert wird, wissen wir nicht, greift man den Sauerstoffverbrauch durch Athmung und Verwesung hoch, so berechnet sich eine Abnahme um 0,1 Volumprocent in 1800 Jahren. In der Urzeit, als noch keine organischen Wesen die Erde bewohnten, dürfte der jetzt in Pflanzen und Thieren vorhandene, in Stein- und Braunkohlen etc. abgelagerte Kohlenstoff als Kohlensäure in der Atmosphäre enthalten gewesen sein, die kohlensäurereichere Luft konnte wohl eine üppigere Vegetation begünstigen, durch welche aber der Kohlensäuregehalt allmählich vermindert wurde, Pflanzensubstanz gelangt auch jetzt noch zur Ablagerung (Torf etc.). Die Zahl der Menschen, mit ihr die Masse der Kulturpflanzen wächst und so wird immer mehr Kohlenstoff fixirt, aber es lässt sich schwer berechnen wie weit die der Erde entströmende Kohlensäure und die Verbrennungsprocesse Ersatz bieten.

Atmosphärilien, die Bestandtheile der Atmosphäre, auch speciell die in der Atmosphäre zufällig vorkommenden fremden, festen Körper.

Atom. Der Ansicht, dass die Materie ins Unendliche theilbar sei, steht eine andere gegenüber, nach welcher der Raum, den die Materie einnimmt, durchaus nicht gleichmässig und continuirlich mit Materie erfüllt ist, letztere vielmehr aus discreten, räumlich von einander geschiedenen, unmessbar kleinen, nicht weiter theilbaren und deshalb Ae. (von *τεμνειν*, schneiden und *α* privativum) genannten Massentheilchen besteht. Die atomistische Theorie wurde schon von Leukipp um 500 v. Chr. aufgestellt und von Demokrit, 470 v. Chr. ausführlich entwickelt. Die Physiker der Neuzeit haben sie allgemein angenommen, weil es bis jetzt nur mit ihrer Hilfe gelang, zahlreiche physikalische Verhältnisse von einem allgemeinen und höheren Gesichtspunkt aufzufassen und tiefer zu begründen. In der Chemie ist die atomistische Theorie in ganz eigenthümlicher Weise entwickelt worden. Dalton formulirte sie zuerst 1804; er hatte gefunden, dass, wenn sich 2 Körper in mehreren Verhältnissen mit einander verbinden, die Mengen des einen bei gleichen Mengen des anderen in den verschiedenen Verbindungen stets in einem einfachen Verhältniss stehen. Bilden sich die Verbindungen durch Aneinanderlagerungen von Aen, die ein bestimmtes unveränderliches Gewicht besitzen und nicht weiter theilbar sind, so erklärt die Theorie in einfachster Weise die Constanz der Verbindungs- oder Aequivalentgewichte. Dalton zeigte auch, wie man die relativen Gewichte der A. bestimmen könne. Er fand Beifall, aber man hielt die Methode der Atomgewichtsbestimmuug für unsicher und blieb bei den Mischungs- od. Verbindungsgewichten stehen, für welche Wollaston die Bezeichnung Aequivalente (s. d.) einführte. Seitdem sind diese Begriffe mit viel Unklarheit zusammengeworfen worden, und erst seit Laurent und Gerhardt hat man zwischen A., Molekül u. Aequivalent scharf unterschieden. Die neuere atomistische Theorie weicht wesentlich von der ältern ab und hat auf die Entwickelung der Chemie sehr günstig eingewirkt. — Jede noch so weit getriebene mechanische Theilung führt immer nur zu messbaren Partikelchen (Molen), aber das feinste Stäubchen Eis, welches bei solcher Theilung erhalten werden kann, schmilzt zu Wasser, welches eben durch den flüssigen Zustand (Verschiebbarkeit seiner Theilchen gegen einander) beweist, dass es aus noch kleineren Theilchen besteht. Diese nicht mehr messbaren, kleinsten Theilchen, welche, ohne ungleichartige Producte zu liefern, nicht weiter getheilt werden können, sind die A.e der Physiker oder die Moleküle. Wasser besteht aber aus Sauerstoff und Wasserstoff und so führt die Chemie auf die A.e, aus welchen die Moleküle zusammengesetzt sind. Die denkbar kleinste Menge eines zusammengesetzten Körpers ist ein Monekül. A.e aber sind die kleinsten Mengen einfacher Körper, welche in Verbindungen enthalten sind. Aus den physikalischen Eigenschaften der Gase, besonders aus der Gleichmässigkeit der Volumenveränderung, welche sie unter dem Einfluss von Druck und Wärme erleiden, musste man schliessen, dass gleiche Volume aller Gase eine gleiche Anzahl Moleküle enthalten (Avogadrosches Gesetz); nehmen wir nun an, dass 2 Vol. Chlorwasserstoff, welche aus 1 Vol. Chlor und 1 Vol. Wasserstoff entstehen, 1000 Mol. Chlorwasserstoff enthalten, so enthält 1 Vol. Chlorwasserstoff ebenso wie 1 Vol. Chlor und 1 Vol. Wasserstoff je 500 Moleküle. Da nun aber in jedem Mol. Chlorwasserstoff 1 A. Chlor und 1 A. Wasserstoff vereinigt sind, so müssen in den 2 Vol. Chlorwasserstoff 2000 A.e enthalten sein; 1 Vol. Chlor (500 Mol.) und 1 Vol. Wasserstoff (500 Mol.) haben also zur Bildung der 2 Vol. Chlorwasserstoff je 1000 A.e beigesteuert und folglich besteht auch 1 Mol. Chlor aus 2 A.en Chlor und 1 Mol. Wasserstoff aus 2 A.en Wasserstoff. Die Moleküle der Elemente sind wie die Moleküle der Verbindungen aus A.en zusammengesetzt, während diese aber aus 2,3 und mehr verschiedenartigen A.en bestehen, finden sich in den Molekülen der Elemente ganz allgemein 2 gleichartige A.e Molekül ist hiernach die kleinste Menge eines Elements oder einer Verbindung, welche im freien Zustande auftritt oder an chemischen Verbindungen Theil nimmt, und A. die kleinste untheilbare Menge eines einfachen Stoffes, welcher in eine chemische Verbindung eintreten oder zur Bildung eines Moleküls beitragen kann. Die Annahme, dass die Moleküle der Elemente Verbindungen von A.en sind, erklärt einfach die auffallenden Erscheinungen des sogenannten Entstehungszustandes. Befindet sich ein Gas in Freiheit, so sind seine

A.e unter einander zu Molekülen verbunden u. diese Verbindung ist zunächst mit einem gewissen Aufwand von Kraft zu überwinden, wenn die A. chemische Verbindungen eingehen sollen, im Entstehungsmoment sind die A.e isolirt und treten mit ihrer ganzen freien Affinität auf.

Das Gewicht eines einzelnen Moleküls od. A.s ist natürlich nicht bestimmbar, wenn aber gleiche Volume aller Gase eine gleiche Anzahl Moleküle enthalten, so drücken die Volumengewichte der Gase zugleich das Verhältniss der Molekulargewichte der betreffenden Körper aus und da nun ganz allgemein 1 Mol. einer gasförmigen Verbindung = 2 Vol. ist, so ist das Molekulargewicht diejenige Menge eines Körpers, welche in Gasform den Raum von 2 Vol. Wasserstoff einnimmt und das Atomgewicht ist die Hälfte davon. Das Atomgewicht ist aber gleich dem Verbindungsgewicht, weil die Volumengewichte einfacher Gase zugleich ihre Verbindungsgewichte sind.

Man erfährt das Molekular- resp. Atomgewicht gasförmig herzustellender Körper durch Bestimmung des Volumengewichts (der Dampfdichte), oder wenn das Element nicht gasförmig erhalten werden kann, durch Bestimmung der Dampfdichte flüchtiger Wasserstoff- oder Chlorverbindungen, wobei man diejenige Menge als das Gewicht eines A.s annimmt, welche in 1 Mol. der Verbindung (2 Vol.) enthalten ist. Das Volumengewicht des Sumpfgases ist 8, sein Molekulargewicht also 16 und da es in 16 Gewichtsth. 4 Gewichtsth. Wasserstoff und 12 Gewichtsth. Kohlenstoff enthält, so ist 12 das Atomgewicht des Kohlenstoffs. Existiren keine flüchtigen Verbindungen, so bestimmt man das Atomgewicht nach Analogie der Zusammensetzung und Zersetzung und zwar nach der Regel, bei der Construction der Moleküle die Elemente in der kleinsten Anzahl von A.en zusammentreten zu lassen, welche mit der durch die Gewichtsanalyse ermittelten Zusammensetzung der Verbindungen vereinbar ist. Auch physikalische Hilfsmittel wie specifische Wärme, Krystallform, Isomorphie dienen zur Bestimmung des Atomgewichts. Die spec. Wärme der festen Elemente verhält sich umgekehrt wie die Atomgewichte: das Product aus beiden ist eine constante Zahl (im Durchschnitt 6,38, Atomwärme) und wenn man dieselbe durch die spec. Wärme dividirt, so erhält man das Atomgewicht. Bei der Kenntniss des Atomgewichts bleibt das Molekulargewicht unsicher, weil nicht alle Moleküle normal zweiatomig construirt sind. Das Atomgewicht des Phosphors ist 31, demnach sollte 1 Vol. Phosphorgas ebenfalls = 31 sein, es wiegt aber 62, folglich ist Mol. (2 Vol.) = 4 A.; ebenso verhält sich Arsen u. umgekehrt Kadmium u. Quecksilber, bei denen 1 A. = 1 Mol. ist.

Sehr interessant sind gewisse Regelmässigkeiten in den Atomgewichten. Chlor, Brom und Jod bilden eine natürliche Gruppe mit den Atomgewichten 35,5 80 und 127. Nun giebt $\frac{35,5+127}{2}$ = 81,2 statt 80; Kalium 29,2, Natrium 23, Lithium 7 giebt $\frac{29,2+7}{2}$ = 23,1 statt 23. Derartige Triaden giebt es mehrere. Auch ergeben sich ferner Regelmässigkeiten auf folgende Weise:

7 . . . . . Lithium
7 + 16 = 23 . . Natrium
7 + 2 × 16 = 39 Kalium

16 . . . . . Sauerstoff
16 + 16 = 32 . . . . . Schwefel
16 + 4 × 16 = 80 (statt 79) . Selen
16 + 7 × 16 = 128 (statt 129) Tellur.

Atomigkeit s. v. a. Werthigkeit s. d.

Atramentum s. v. a. Dinte.

Atramentum sutorium s. v. a. Eisenvitriol.

Atropasäure s. Tropasäure.

Atropin, Daturin $C_{17}H_{23}NO_3$ Alkaloid des Stechapfels, Datura stramonium L. und der Belladonna, Atropa Belladonna L. findet sich in allen Theilen dieser Pflanzen, wahrscheinlich in allen Species des Genus Datura. Darstellung: Ausgepresster, auf 90° erwärmter Saft der blühenden Belladonna wird filtrirt, mit Kalilauge versetzt und mit Chloroform geschüttelt; das aus letzterem durch Verdunsten erhaltene unreine A. wird durch Umkrystallisiren gereinigt. Ausbeute $^1/_5$—$^1/_3$%. Farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt sehr unangenehm und lange anhaltend bitter, leicht lösl. in Alk., Chloroform und Amylalkohol, schwieriger in heissem, sehr schwer in kaltem W., schmilzt bei 90°, sublimirt bei sehr vorsichtigem Erhitzen kleiner Mengen, verflüchtigt sich auch in Spuren mit Wasserdämpfen, reagirt alkalisch, bildet schwierig krystallisirbare, leicht in W. und Alk., nicht in Ae. lösl. Salze, von denen das schwefelsaure u. das baldriansaure (schmilzt bei 42°, zerfliesslich) in der Medizin benutzt werden. Man erhält sie durch Auflösen von A. in den Säuren und Fällen mit Ae. Die wässrige Lösung des A. zersetzt sich an der Luft und beim Kochen mit Schwefelsäure und Alkalien, giebt mit rauchender Salzsäure und mit Barytwasser Tropin $C_8H_{15}ON$ und Tropasäure $C_9H_{10}O_3$, beim Erhitzen ausserdem Atropasäure und Isatropasäure $C_9H_8O_2$, mit concentrirter Schwefelsäure oder Chromsäure entwickelt es Blumengeruch. Die Wirkung des aus Datura dargestellten A. ist viel rascher und intensiver, auch soll englisches A. kräftiger wirken als deutsches, welches ein zweites Alkaloid (Belladonnin) beigemengt enthält (in 50—100 Th. Wasser mit Schwefelsäure gelöst, darf A. mit gesättigter wässriger Pikrinsäure keine Trübung geben). A. ist höchst giftig, bewirkt bei Application auf das Auge schon in äusserst geringen Mengen Erweiterung der Pupille des betreffenden Auges ohne Reizung, das Akkommodationsvermögen leidet, aber nicht das Sehvermögen des Sehnerven. Die Pupillenerweiterung erfolgt auch bei innerem Gebrauch, dabei treten starke Pulsbeschleunigung, grosse Trockenheit des Mundes und der Haut, Herabsetzung der Feinheit des Tastgefühls, Gehörs- und Gesichtshallucinationen auf und der Tod erfolgt in Delirien oder im Coma. Man braucht A. als Arzneimittel bei Cardialgie, Neuralgien, als örtliches

schmerzstillendes Mittel, gegen Husten, Epilepsie, bes. in der Augenheilkunde zur Untersuchung des Auges und als Heilmittel.

Attalo s. v. a. Orlean.

Attar s. v. a. Rosenöl.

Auerbachit, Mineral, tetragonal, bräunlichgrau, schwach fettglänzend, H. 6,5, kieselsaure Zirkonerde mit 43% Kieselerde; in Kieselschiefer eingewachsen bei Mariapol im Gouv. Jekatherinoslaw.

Aufbewahren s. Conserviren.

Aufguss, Infusum, Auszug vegetabilischer od. anderer Substanzen, wird erhalten, indem man die zerkleinerte Substanz mit kochendem Wasser übergiesst, einige Zeit bei mässiger Temperatur stehen lässt und dann colirt; Arzneiform.

Auflösung s. Lösung.

Aufschliessen, Behandlung von Silikaten mit Säuren od. Alkalien, um sie zu zersetzen u. ihre Bestandtheile in Lösung zu bringen.

Auge. Die harte Haut, sclerotica, giebt beim Kochen mit Wasser Leim, die Hornhaut, cornea, verhält sich wie chondringebender Knorpel. Die Krystalllinse, besteht aus in Wasser unlöslichen Fasern, welche im Innern durch einen in der Hitze coagulirbaren, nach aussen durch einen nicht coagulirbaren Eiweisskörper vereinigt sind; die Flüssigkeit der Krystalllinse ist sehr concentrirt, vollkommen durchsichtig und farblos. Der die Augenkammern erfüllende Humor aqueus ist klar, reagirt alkalisch und enthält nicht ganz 2% feste Stoffe, darunter Harnstoff. Die Flüssigkeit des Glaskörpers zeigt ähnliche Beschaffenheit. Ueber das Augenschwarz s. Melanin.

Augendres Pulver s. Schiesspulver.

Augennichts s. v. a. Nihilum album, Zinkoxyd.

Augenschwarz s. Melanin.

Augenstein s. v. a. schwefelsaures Zinkoxyd, Lapis divinus od. Chalcedon mit augenähnlichen Zeichnungen.

Augit, Pyroxen, Mineralgruppe, der Hornblendegruppe sehr nahe stehend, monoklinisch, in meist kurzen, bisweilen lang säulenförmigen, selten tafelförmigen Krystallen, die einzeln eingewachsen od. zu Drusen vereinigt sind, weniger vollkommen spaltbar als Hornblende, auch derb in körnigen, stengligen und schaligen Aggregaten, selten farblos, grau oder braun, meist grün bis schwarz, durchsichtig bis undurchsichtig, mit Glasglanz, H. 5—6, einfache (normale) Silikate, Verbindungen von vorherrschendem kieselsauren Kalk mit kieselsaurer Magnesia u. kieselsaurem Eisenoxydul, auch mit Thonerde u. Eisenoxyd. Diopsid (CaMg)SiO_3 in langen säulenförmigen Krystallen und breitstengligen Aggregaten, lauchgrün, durchsichtig, auch hellgrün und grau, im Chloritschiefer des Zillerthals und vom Ural, im Serpentin an der Mussa-Alpe, bei Reichenstein in Schlesien, dient als Schmuckstein. Enstatit $MgSiO_3$ in weissen oder gelblichen Nadelaggregaten, bei Aloysthal in Mähren, an der Baste im Harz, wesentlicher Bestandtheil der meisten Meteoriten, auch im Lherzolit und in manchen Olivinknollen der Basalte. Kokkolith, mit abgerundeten, körnig erscheinenden dunkelgrünen bis schwarzen Krystallen, in sehr ausgezeichnet körnigen Aggregaten; bei Arendal mit Kalkspath auf Magneteisenlagern. Malakolith (auch Salit, Fassait, Baikalit, Grunerit, Pyroxenasbest, Hedenbergit) $\overset{II}{R}SiO_3$, wo R = Ca,Mg,Fe,Mn., in verschiedenen grünen Farben, auch weiss, gelb, braun, durchscheinend bis kantendurchscheinend, meist in stengligen und schaligen Aggregaten, auf Erzlagerstätten Norwegens, Schwedens, Finnlands, auch im körnigen Kalk des Fassathals. Jeffersonit von Sparta in New Yersey enthält 4% Zinkoxyd. Gemeiner A. enthält 16 — 22% Kalkerde, 12 — 15% Magnesia, 7 — 12% Eisenoxydul, 5 – 6% Thonerde und in den Basaltiten Eisenoxyd, entsprechend der Formel $n\overset{II}{R}SiO_3, \overset{VI}{R}_2O_3$, lauchgrün bis schwarz, undurchsichtig oder kantendurchscheinend, mit schwachem Dichroismus, meist eingewachsen, auch in Körnern und eingesprengt, enthält oft Einschlüsse von Magneteisen, glasiger oder felsitischer Grundmasse, auch flüssige Kohlensäure. Der gemeine A. verwittert schwer und liefert endlich einen lehmartigen Thon, der Eisenoxyd, kohlensauren Kalk, oft auch kieselsaure Magnesia enthält, unter dem Einfluss der Zersetzungsprodukte anderer Mineralien verläuft der Process aber anders u. man kennt Umwandlungen des A.s in Hornblende, Granat, Magnesiaglimmer, Grünerde, Diallag, Asbest, Serpentin, Speckstein, Magneteisenerze und Manganerze. Der A. bildet einen wesentlichen Gemengtheil vieler, namentlich jüngerer und jüngster Eruptivgesteine und liefert durch seine Umwandlungen und Zersetzungen ein mannigfaches Material theils zum Aufbau von massigen Felsarten, theils von Gängen und Lagern verschiedener Art; für sich allein bildet er den Augitfels (Lherzolit) mit Oligoklas oder Anorthit Diabase und Augitporphyr (Diabasporphyr), mit Labrador und Magneteisenerz Basalte u. Dolerite, mit Magneteisen und Leucit den Leucitophyr und mit Magneteisen und Nephelin Nephelinbasalt und Nephelindolerit; auch findet sich A. im vulkanischen Sande am Vesuv, am Laacher See, in der Auvergne etc., in körnigem Kalkstein, auf Erzlagerstätten, bes. von Magneteisenstein und in Meteoriten. Unter den Krystallen der Eisenschlacken finden sich nicht selten Augitvarietäten, auch hat man solche durch Zusammenschmelzen der Bestandtheile künstlich dargestellt. Man benutzt A. bisweilen als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze.

Auradine s. v. a. Nerolicampher.

Aurantiin s. v. a. Hesperidin.

Aurichalcit, Mineral, in nadelförmigen Krystallen, spangrün, perlmutterglänzend, durchscheinend, H. 2. Verbindung von Kupferoxyd und Zinkoxyd mit Kohlensäure und Wasser; Loktewsk am Altai.

Aurichalcum s. v. a. Messing.

Aurikelcampher scheidet sich aus dem im Frühjahr bereiteten Destillat der Wurzeln von Primula Auricula L. und P. veris L. mit

Wasser in farblosen, alliös-fenchelartig riechenden Krystallen ab.

Aurin s. Rosolsäure u. Phenylfarbstoffe.

Auripigment, Operment, Rauschgelb, gelbe Arsenblende, Mineral, rhombisch, in säulenförmigen krummflächigen Krystallen, traubigen, nierenförmigen und stalaktitischen Aggregaten, meist in Trümmern, auch derb u. eingesprengt, citronen- bis pomeranzengelb, mit Fettglanz, durchscheinend, H. 1,5—2, besteht aus Schwefelarsen As_2S_3; Persien, Böhmen (Joachimsthal), Innsbruck, Andreasberg, Ungarn, Siebenbürgen, Bosnien, Serbien, Wallachei, Natolien, dient als Malerfarbe, wird zu diesem Zweck aber meist künstlich dargestellt. Vergl. Arsensulfide.

Auro-Natrium chloratum, Auronatron chloratum s. Goldchlorid.

Aurum graphicum s. v. a. Schrifterz.

Aurum paradoxum s. v. a. Tellur.

Ausdehnung der Körper durch die Wärme. Das Volumen der Körper ändert sich mit der Temperatur und im Allgemeinen vergrössert es sich mit der steigenden Temperatur; bei gleichen Wärmeunterschieden ist die A. in höherer Temperatur grösser als in niederer. Gase dehnen sich am stärksten, starre Körper am schwächsten aus; dem entsprechend zeigen die Flüssigkeiten mit niedrigem Siedepunkt, also diejenigen, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur dem gasförmigen Zustand am nächsten stehen, die grösste A. und von den Metallen dehnen sich die schmelzbarsten am beträchtlichsten aus. Die Zahl, welche angiebt, um den wievielsten Theil der Länge bei 0° ein starrer Körper sich bei einer Temperaturerhöhung von 0—100° ausdehnt, heisst der lineare Ausdehnungscoëfficient. Derselbe beträgt für

Zink	0,002987	Eisendraht	0,001235
Blei	0,002848	Glas	0,000861
Zinn	0,002173	Platin	0,000857
Silber	0,001909	Flintglas	0,000812
Messing	0,001890	Tannenholz in	
Kupfer	0,001722	der Richtung	
Gold	0,001466	der Fasern	0,000380

Zwischen 0° und 100° kann man die A. der oben verzeichneten Metalle den durch das Quecksilberthermometer gemessenen Temperaturen proportional annehmen, in höheren Temperaturen nimmt sie zu. Die kubische A. d. h. die Volumenvergrösserung der starren Körper kann ohne merklichen Fehler gleich dem dreifachen Betrage der linearen A. angenommen werden. Die räumliche A. für 1° C. beträgt bei

Kupfer	0,000051	Flussspath	0,000062
Blei	0,000089	Aragonit	0,000065
Zinn	0,000069	Kalkspath	0,000018
Eisen	0,000037	Eisenspath	0,000035
Zink	0,000089	Schwerspath	0,000058
Cadnium	0,000094	Quarz	0,000042
Wismuth	0,000040	Orthoklas	0,000026
Antimon	0,000033	Natronglas	0,000026
Schwefel	0,000183	Kaliglas	0,000021
Bleiglanz	0,000068	Eis	0,000158

Verschiedene Glassorten dehnen sich bei höheren Temperaturen so ungleichförmig aus, dass Thermometer, welche bei gewöhnlicher Temperatur genau übereinstimmende Angaben liefern, in der Hitze oft um mehrere Grade differiren. Die A. der starrren Körper ist beim Legen der Eisenbahnschienen, beim Bau von Metallbrücken etc. zu berücksichtigen, ebenso bei allen feineren Messungen und man macht von ihr Gebrauch bei der Construction von Compensationspendeln und der Compensation der Taschenuhren, beim Breguet'schen Metallthermometer etc. Die Kapacität von Gefässen ändert sich mit der Temperatur ebenfalls. Ist die kubische A. eine Glassorte für 1° C. = 0,000026, so vergrössert sich die Kapacität eines daraus gefertigten Gefässes beim Erwärmen um 1° C. um das 0,000026fache, beim Erwärmen um t° um das t . 0,000026fache. Fasst das Gefäss bei einer bestimmten Temperatur V Volumeneinheiten, so fasst es bei einer um t° höheren Temperatur $V+V \cdot t \cdot 0{,}000026 = V(1+0{,}000026 \cdot t)$ Volumeneinheiten. Manche Körper zeigen eine scheinbare Ausnahme von der Regel, indem sie sich, wie Holz, Thon etc. beim Erwärmen zusammenziehen, eine wirkliche Ausnahme findet sich z. B. beim Roseschen Metall, welches sich beim Erwärmen von 0—59° C. ausdehnt, dann aber sich wieder zusammenzieht, so dass sein Volumen bei 95° nur 0,9947 von dem bei 0° beträgt. Diamant besitzt ein Dichtigkeitsmaximum bei — 38,8° C., Kupferoxydul bei + 4,1° C. Amorphe Substanzen u. Krystalle des regulären Systems zeigen nach allen Richtungen hin gleichmässige, Krystalle der anderen Systeme in verschiedenen Richtungen gegen die Krystallaxen ungleiche A.

In der Nähe des Schmelzpunktes zeigen manche Körper, namentlich solche, die vor dem Schmelzen erweichen, eine rasch zunehmende A., welche unabhängig ist von der beim Uebergang in den flüssigen Zustand plötzlich eintretenden Volumenvergrösserung. Folgende Uebersicht zeigt diese Verhältnisse:

Schwefel	0°	23°	46°	69°	92°	115°	115° flüssig
Volumen	1	1,004	1,009	1,015	1,024	1,096	1,150
A. f. je 23°		0,004	0,005	0,006	0,009	0,072	

Stearinsäure	0°	35°	70°	70° flüssig
Volumen	1	1,025	1,079	1,198
A. für je 35°		0,025	0,054	

Wachs	0°	32°	64°	64° flüssig
Volumen	1	1,018	1,161	1,166
A. für je 32°		0,018	0,143	

Wasser dehnt sich beim Erstarren um 0,0895 oder nahe $^1/_{11}$ seines Volumens bei 0° aus. Das spec. Gew. des Eises bei 0° ist 0,9178.

Flüssigkeiten zeigen beim Erwärmen in den sich gleichfalls vergrössernden Gefässen zunächst eine scheinbare Zunahme des Volumens, von welcher die wahre zu unterscheiden ist. Quecksilber dehnt sich zwischen 0° und 100° nahezu gleichförmig aus, sein wahrer Ausdehnungscoëfficient ist nach Regnault 0,00018153, (0,0001812 nach Matthiessen); in höherer Temperatur wächst das Volumen des Quecksilbers in stärkerem Grade als die Temperatur. Das Volumen bei 0° = 1 gesetzt beträgt dasselbe

bei 50°	1,009013	bei 250°	1,046329
» 100°	1,018153	» 300°	1,055973
» 150°	1,027419	» 350°	1,065743
» 200°	1,036811		

Die wahre A. des Quecksilbers kommt namentlich bei der Reduction der Barometerbeobachtungen in Betracht. Die scheinbare A. des Quecksilbers in Glas kann man für 1° C. im Allgemeinen = 0,000154 setzen; sie kommt in Betracht, wenn ein bedeutendes Stück des Quecksilberfadens im Thermometer nicht dieselbe Temperatur hat, wie das Quecksilber im Gefäss. Folgende Tabelle zeigt die A. einiger anderer Flüssigkeiten:

	Alkohol		Aether		Benzol	Schwefelkohlenstoff
°C.	Pierre	Kopp	Pierre	Kopp	Kopp	Pierre
—30	0,9701	—	0,9556	—	—	0,9665
20	0,0997	—	0,9703	—	—	0,9776
10	0,9897	—	0,9851	—	—	0,9887
0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
+10	1,0107	1,0105	1,0154	1,0152	1,0119	1,0115
20	1,0217	1,0213	1,0315	1,0312	1,0241	1,0235
30	1,0331	1,0324	1,0486	1,0483	1,0367	1,0359
40	1,0448	1,0440	—	1,0667	1,0496	1,0490
50	1,0570	1,0562	—	—	1,0630	—
60	1,0695	1,0691	—	—	1,0769	—
70	1,0825	1,0828	—	—	1,0914	—
80	—	1,0974	—	—	1,1064	—

Wasser zeigt ein wesentlich abweichendes Verhalten, indem es bei + 4° C. am dichtesten ist und sich sowohl bei zunehmender als abnehmender Temperatur ausdehnt.

Ausdehnung des Wassers.

Temperatur.	Volumen des Wassers.	Dichte des Wassers.	Temperatur.	Volumen des Wassers.	Dichte des Wassers.
0°	1,00000	1,00000	23	1,00223	0,99778
1	0,99995	1,00005	24	1,00247	0,99754
2	0,99991	1,00009	25	1,00271	0,99730
3	0,99989	1,00011	26	1,00295	0,99706
4	0,99988	1,00012	27	1,00319	0,99682
5	0,99988	1,00012	28	1,00347	0,99654
6	0,99990	1,00010	29	1,00376	0,99625
7	0,99994	1,00006	30	1,00406	0,99596
8	0.99999	1,00001	35	1,00570	
9	1,00005	0,99995	40	1,00753	
10	1,00012	0,99988	45	1,00954	
11	1,00021	0,99979	50	1,01177	
12	1,00031	0,99969	55	1,01410	
13	1,00043	0,99957	60	1,01659	
14	1,00056	0,99944	65	1,01930	
15	1,00070	0,99930	70	1,02225	
16	1,00085	0,99915	75	1,02541	
17	1,00101	0,99899	80	1,02858	
18	1,00118	0,99882	85	1,03189	
19	1,00137	0,99863	90	1,03540	
20	1,00157	0,99843	95	1,03909	
21	1,00178	0,99822	100	1,04299	
22	1,00200	0,99800			

Auf 1° C. beträgt die A. für Klauenfett $^1/_{980}$, Walfischthran $^1/_{1000}$, Nussöl $^1/_{1100}$, Rüböl $^1/_{1120}$, Oliven- und Leinöl $^1/_{1200}$, Mohnöl $^1/_{1250}$. Die durch Kondensation von Gasen entstehenden Flüssigkeiten dehnen sich stärker aus als Gase, 1 Vol. flüssige Kohlensäure bei 0° ist bei + 10° 1,0585, bei 20° 1,1457. Alle Flüssigkeiten dehnen sich in der Nähe der Temperaturen, bei welchen sie ihren Aggregatzustand ändern, unregelmässig aus.

Bei den Gasen ist die Wirkung der Cohäsionskraft gleich Null, sie müssen sich also am stärksten ausdehnen und zwar alle gleich stark und proportional der Zunahme der Temperatur. Die Untersuchungen haben in der That nur geringe Abweichungen ergeben. Es beträgt der Ausdehnungscoëfficent zwischen 0 und 100°:

	bei constantem Volum.	bei constantem Druck.
Wasserstoff	0,3667	0,3661
Atm. Luft	0,3665	0.3670
Stickstoff	0,3668	—
Kohlenoxyd	0,3667	0,3669
Kohlensäure	0,3688	0,3710
Stickstoffoxydul	0,3676	0,3719
Schweflige Säure	0,3845	0,3903
Cyan	0,3829	0,3877

Die Zahlen der Tabelle zeigen, dass sich die am leichtesten zu einer Flüssigkeit verdichtbaren Gase am stärksten ausdehnen, doch ist fraglich ob hierbei nicht Versuchsfehler zu Grunde liegen. Ob die A. der Gase wirklich der Zunahme der Temperatur genau proportional ist, lässt sich nicht direct ermitteln, weil ja diese A. für uns der einzige Massstab ist, mit welchem wir die Höhe der Temperatur messen. Die A. der permanenten Gase schreitet von 0°—100° ganz gleichmässig mit den durch das Quecksilberthermometer gemessenen Temperaturen vor, so dass die Zunahme des Volumens für jeden Temperaturgrad 0,003665 = $^1/_{273}$ des Raumgehalts bei 0° ist. Man berechnet daher den Raum, welchen ein bei t° abgemessenes Luftvolumen bis 0° einnehmen würde nach der Gleichung $V_o = V \frac{273}{273+t}$. Ein bei 12° und unter 745 mm. Druck abgemessenes Volumen trockner Luft von 512 cc. ist daher bei 0° und unter 760 mm. Druck $512 \cdot \frac{745}{760} \cdot \frac{273}{285} = 480{,}76$ cc. Bei 0° und 760 mm. wiegt 1 cc. trocknen Gases:

Atmosphärische Luft	1,293187 mg.
Stickstoff	1,256167 »
Sauerstoff	1,429802 »
Wasserstoff	0,089578 »
Kohlensäure	1,977414 »
Wasserdampf	0,804479 »

das bei 12° und unter 745 mm. Druck abgemessene Luftvolumen von 512 cc. wiegt daher $512 \,.\, 1{,}293 \cdot \frac{745}{760} \cdot \frac{273}{285} = 621{,}7$ mg.

Auslaugen, Ausziehen, Extrahiren, Trennung der in einer zusammengesetzten Substanz enthaltenen löslichen Bestandtheile von den unlöslichen, durch Behandlung mit einem Lösungsmittel. Alle auszulaugenden Substanzen müssen, wenn thunlich, passend zerkleinert werden; man extrahirt sie bei gewöhnlicher Temperatur (Maceration), bei 36—50° (Digestion), übergiesst sie mit kochender Flüssigkeit und digerirt (Infusion) od. kocht sie anhaltend mit dem Lösungsmittel (Abkochung, Decoction). Enthält eine Substanz 10 Th. lösliche Stoffe und bedarf sie zur Durchtränkung mit Flüssigkeit 80 Th. derselben, so erhält man beim Auf-

giessen von 400 Th. Flüssigkeit 320 Th. Lösung mit 8 Th. lösl. Bestandtheile, während $^1/_5$ derselben in 80 Th. Flüssigkeit gelöst zurückgehalten wird. Giesst man aber zunächst nur 160 Th. Flüssigkeit auf, so gewinnt man 80 Th. Lösung mit $^1/_2$ der lösl. Stoffe, bei 3 mal hintereinander wiederholtem A. mit je 80 Th. Flüssigkeit gewinnt man schliesslich auch 320 Th. Lösung, welche aber $9^3/_8$ Th. lösl. Stoffe enthalten. Beim Arbeiten im Kleinen kommt man durch Abpressen der zu extrahirenden Substanz schnell zum Zweck, bei fabrikmässigem Arbeiten gewinnt man concentrirte Lösungen indem man die schwächeren zuletzt erhaltenen zum Extrahiren frischer Substanz benutzt. Zur Unterstützung der Auslaugung bedient man sich des Druckes der atmosphärischen Luft (Romershausensche Luftpresse) oder des Druckes einer Flüssigkeitssäule (Realsche Presse). Am zweckmässigsten sind Deplacirungs-, Verdrängungs- oder Depulsionsapparate, in welchen die Flüssigkeit die zu extrahirende Substanz von oben nach unten durchströmt und als concentrirte Lösung abfliesst, während so lange frische Flüssigkeit nachfliesst, als noch lösliche Bestandtheile vorhanden sind.

Aussaigern s. Saigern.

Austernschalen s. Muschelschalen.

Auswaschen, Aussüssen, die Befreiung eines Niederschlags von Mutterlauge, kann durch Decantiren geschehen, wenn der Niederschlag sich leicht u. vollständig absetzt; gewöhnlich bringt man den Niederschlag auf ein Filter und übergiesst ihn wiederholt mit Wasser, bis dieses ganz rein abfliesst. Manche gallertartige Niederschläge lassen sich sehr schwer a., doch kann die Arbeit durch Anwendung der Bunsenschen Luftpumpe ausserordentlich beschleunigt werden. Zum Aufgiessen der Auswaschflüssigkeit bedient man sich der Spritzflasche, deren Strahl den Niederschlag gleichzeitig aufrührt, auch bedient man sich eines Ausflussapparates, welcher in der nach unten gewendeten Mündung einer mit Wasser gefüllten Flasche steckend, das Filter stets bis zu gleichem Niveau mit Wasser gefüllt erhält.

Auswittern s. Effloresciren.

Ausziehen s. v. a. Auslaugen.

Autoclaves s. v. a. Digestoren oder Papinsche Töpfe.

Automolit, Gahnit, Mineral, tesseral, eingewachsen, dunkellauchgrün und blau, mit Fettglanz, H. 8, ist Zinkaluminat, $ZnAl_2O_4$ stets mit etwas Eisen, Mangan und Kieselsäure; Querbach in Schlesien, Fahlun, Franklin in New Yersey, Haddam in Connceticut, Canton-Mine in Georgia.

Autunit s. Uranglimmer.

Avanturin s. v. a. Aventurin.

Avawurzel s. v. a. Kawawurzel.

Avenin s. v. a. Glutencaseïn s. Kleberstoffe.

Aventurin, gelber, rother, brauner, mit kleinen Glimmerschuppen erfüllter od. auch von vielen kleinen Rissen nach allen Richtungen hin durchzogener Quarz; Ural, Aschaffenburg, Mariazell in Steiermark; Schmuckstein.

Aventuringlas, Avanturinglas, ein durch Eisenoxydul grün gefärbtes Glas, in welchem krystallinische Flittern von rothem Kupferoxydulsilikat oder metallischem Kupfer fein vertheilt sind. Durch das complementäre Zusammenwirken beider Farben entsteht der eigenthümlich braune Ton des A.es. Darstellung: Man schmilzt Hämatinon (s.d.) mit so viel Eisenfeile, dass die Hälfte des darin enthaltenen Kupfers reducirt wird, oder man schmilzt Glas mit Kupferoxydul u. Hammerschlag; in beiden Fällen wird durch langsames Abkühlen die Ausbildung der Krystalle begünstigt. Glas mit viel chromsaurem Kali zusammengeschmolzen giebt Chromaventurin mit krystallinischen Flittern von Chromoxyd. A. wurde früher auf der Insel Murano bei Venedig zu Kunstgegenständen dargestellt, jetzt bereiten es die bayrischen u. böhmischen Glashütten ebenso schön.

Avignonkörner s. v. a. Gelbbeeren.

Aviviren s. Färberei.

Avogadrosches Gesetz s. Gase.

Axinit, Mineral, triklinisch, aufgewachsen, in Drusen, auch derb in schaligen und breitstrahligen Aggregaten, braun roth, blau od. rauchgrau, mit Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, mit ausgezeichnetem Trichroismus, H. 6,5—7, zusammengesetzt nach der Formel $H\overset{II}{R}_3\overset{VI}{R}_2BSiO_{16}$ worin $\overset{II}{R}$ Kalk, Eisen- und Manganoxydul, Magnesia, $\overset{VI}{R}_2$ Thonerde und Eisenoxyd; auf Klüften und in Höhlungen älterer krystallinischer Gesteine, Bourg d' Oisans, St. Gotthardt, Cornwall.

Axungia, Adeps, Fett, Schmalz; A. nitrica seu oxygenata, Unguentum oxygenatum, Arzneimittel, feste Fettmasse, wird durch Behandeln von Schweinefett mit Salpetersäure bereitet, enthält Elaïdin, ein gelb färbendes Zersetzungsproduct des Fettes, freie fette Säuren, Korksäure, Pimelinsäure etc.

Azale s. Krapp.

Azaleïn s. v. a. salpetersaures Rosanilin s. Anilinfarben.

Azelaïnsäure s. v. a. Anchoinsäure.

Azelsäure s. v. a. Anchoinsäure.

Azobenzid s. Azobenzole.

Azobenzoësäuren $C_6H_4.COOH.N_2C_6H_4.COOH$ oder $C_{14}H_{10}N_2O_4$, zwei isomere Verbindungen, die aus den beiden Nitrobenzoësäuren durch Behandlung mit Natriumamalgam und Wasser erhalten werden; gelbe, in W., Alk. u. Ae. fast unlösl. Körper, bilden gelbe schwer lösl. Salze und werden durch reducirende Agentien in farblose Hydrazobenzoësäuren $(C_6H_4.CO.OH)N_2H_2$ verwandelt.

Azobenzole. Behandelt man Nitrobenzol mit alkoholischer Kalilauge, so wird es nicht zu Amidobenzol (Anilin) reducirt, sondern es entstehen Zwischenproducte (Azoverbindungen), welche zwei Benzolreste enthalten, die durch 2 Stickstoffatome zusammengehalten sind.

Nitrobenzol	C_6H_5NO
Azoxybenzol	$(C_6H_5)_2N_2O$
Azobenzol	$(C_6H_5)_2N_2$
Hydrazobenzol	$(C_6H_5)_2N_2H_2$
Anilin	$C_6H_5NH_2$

Azoxybenzol $C_{12}H_{10}N_2O$ entsteht beim Kochen von Nitrobenzol mit alkoholischem Kali, krystallisirt in langen gelben Nadeln, giebt mit

Salpetersäure Nitroproducte und liefert bei der Reduction Azobenzol und Hydrazobenzol. Azobenzol, Azobenzid, Stickstoffbenzol $C_{12}H_{10}N_2$ findet sich in den Rückständen von der Anilindestillation, entsteht bei Destillation von alkoholischer Nitrobenzollösung mit Aetzkali (wobei der Alkohol zu Aldehyd oxydirt wird) od. bei Behandlung derselben mit Natriumamalgam und bei Oxydation von salzsaurem Anilin mit übermangansaurem Kali; rothe, schwach rosenartig riechende Krystalle, schmilzt bei 66,5°, siedet bei 293°, giebt mit Salpetersäure Nitroproducte, mit Schwefelsäure eine Sulfosäure, mit salzsaurem Anilin od. Toluidin erhitzt violette bez. rothe Farbstoffe, wird durch reducirende Agentien in Hydrazobenzol $C_{12}H_{12}N_2$ verwandelt, welches auch bei der Oxydation von salzsaurem Anilin mit übermangansaurem Kali entsteht. Dies bildet farblose Krystalle, riecht campherartig, wird durch Oxydation in Azobenzol, durch Reduction in Anilin verwandelt, zerfällt beim Erhitzen in Anilin unb Azobenzol und giebt bei Behandlung mit Mineralsäuren das isomere Benzidin.

Azoconydrin s. Coniin.

Azolitmin s. Lackmus.

Azorit, Mineral, in grünlich- oder gelblichweissen Pyramiden, tantalsaurer Kalk; in trachytischem Gestein der Azoren.

Azot s. v. a. Stickstoff.

Azoxybenzol s. Azobenzol.

Azulen s. Chamillenöl.

Azulin, Azurin s. v. a. Anilinblau; auch s. v. a. Emeraldin, Anilingrün und Phenylblau.

Azulmsäure s. Cyanwasserstoff.

Azurblau, die dunkelste Sorte der Smalte.

Azurin s. Azulin.

Azurit s. v. a Kupferlasur.

Azymiques s. v. a. Aërobien.

Backkohle s. Steinkohle.

Badesalz s. Mineralwasser.

Badeschwamm, das Skelett od. Gerüst mehrer Arten der Gattung Spongia, welches durch Kneten und Wasser von der Sarcode (s. d.) befreit ist, besteht aus Spongin (Fibroin), enthält 16% Stickstoff und Jod, Schwefel und Phosphor. Spongin quillt in Kupferoxydammoniak, löst sich in Kalilauge, Salzsäure, Salpetersäure und concentrirter Schwefelsäure, giebt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Leucin u. Glykokoll. Die jodhaltige Schwammkohle, Spongia usta wird gegen Kropf angewandt, die Asche besteht wesentlich aus Kieselsäure (Kieselnadeln).

Badiansäure s. v. a. Anissäure.

Badischroth, Farbstoff aus Sorghum saccharatum, dessen entblätterte, ausgepresste und gegohrene Stengel getrocknet, mit Wasser ausgewaschen und mit Natronlauge ausgezogen werden. Aus der Lauge fällt Schwefelsäure rothe in Alk., schwachen Säuren und Alkalien lösl. Flocken, die mit Zinnbeize auf Wolle und Seide eine gegen Licht und Seife ziemlich beständige rothe Farbe liefern.

Bäder, Vorrichtungen zum anhaltenden gleichmässigen Erhitzen, zum Destilliren, Abdampfen etc. Das Sandbad ist ein tieferer oder flacherer Kessel mit gesiebtem Sand, in welchen man die Retorte oder Abdampfschale einsenkt; das Wasserbad (Marienbad) ist ein kupferner Kessel mit einer Platte verschlossen, welche eine oder mehrere kreisrunde Oeffnungen zum Einhängen von Gefässen besitzt; in dem Kessel erhitzt man Wasser zum Kochen, dessen Dämpfe die Gefässe umspülen. Man kann die Dämpfe in einen zweiten ähnlich construirten Kessel oder in ein Kühlrohr leiten, um destillirtes Wasser zu gewinnen (Beindorfscher Apparat). Chlorcalcium-, Oel-, Paraffin- u. Metallbäder werden bei höheren Hitzegraden angewandt. Das Luftbad ist eine über der Spiritus- oder Gasflamme zu erhitzende kupferne Büchse, in welcher sich auf einem Dreifuss ruhend oder an Drähten hängend das zu erhitzende Gefäss befindet. Das Luftbad wird häufig als Trockenapparat benutzt, in welchem Fall der Deckel der Büchse mit Oeffnungen versehen ist, von denen eine ein Thermometer aufnimmt.

Bärenklauöl, ätherisches Oel aus den Früchten von Heracleum Sphondylium L., hellgrün, dünnflüssig, riecht schwach, schmeckt brennend scharf, spec. Gew. 0,864 bei 20°, siedet zwischen 190—220°; Hauptbestandtheil Essigsäure-Octyläther, daneben Capronsäure-Octyläther und Octylalkahol

Bakerguano s. Guano.

Balasrubin s. v. a. rother Spinell.

Balata, aus dem eingetrockneten Milchsaft der Sapota Muelleri (Bully tree) in Guyana gewonnene Masse, steht in ihrer Beschaffenheit zwischen Kautschuk und Gutta-Pertscha und wird dem entsprechend verwendet, besteht im wesentlichen aus einem Kohlenwasserstoff mit 88,49 Kohlenstoff und 11,37 Wasserstoff, enthält aber auch einen sauerstoffhaltigen Körper.

Baldrianäther s. Valeriansäure-Aethyläther.

Baldrianöl, ätherisches Oel der Wurzel von Valeriana officinalis L. (0,4—0,8%), blassgelb bis gelbbraun, bisweilen grünlich, im Alter dunkel und dickflüssig, riecht stark, schmeckt gewürzhaft brennend, reagirt sauer, spec. Gew. 0,90—0,96, siedet bei 200° unter Erhöhung des Siedepunkt bis 400°, lösl. in seinem gleichen Gewicht Alk. von 0,85 spec. Gewicht, besteht aus 25 Th. Valeren, 5 Th. Valeriansäure, 18 Th. Valeriancampher, 47 Th. Harz und 5 Th. Wasser. Valeren ist farblos, siedet bei 160°, riecht nach Terpentinöl, giebt mit Salpetersäure gewöhnlichen Campher; Valeriancampher $C_{12}H_{20}O_{10}$ bildet farblose Krystalle.

Baldriansäure s. v. a. Valeriansäure.

Balsame, dick- oder schwerflüssige Lösungen von Harzen in ätherischen Oelen (Copaivabalsam, Canadabalsam) oft mit ungelöstem Harz gemischt (Terpentin) oder Mischungen von geringen Mengen harzartiger Körper mit einer neutralen Substanz, aus welcher aromatische Stoffe, wie Zimmtsäure, hervorgehen (Perubalsam). Die B. finden sich in der Natur und fliessen freiwillig oder nach Ein-

schnitten aus Bäumen. B. heissen dann auch zahlreiche pharmaceutishe Präparate von sehr verschiedener Beschaffenheit, Lösungen ätherischer Oele in Alkohol, Tincturen, salbenartige Mischungen und Lösungen von Schwefel in Oelen (Schwefelbalsam).

Bamboucbutter s. Bassiabutter.

Bambuszucker s. v. a. Tabascheer.

Bandaseife s. v. a. Muskatnussöl.

Barbitursäure, Malonylharnstoff $C_4H_4N_2O_3$ od. $CH_2(CO.NH)_2.CO$, entsteht neben Parabansäure beim Erhitzen von Alloxantin mit concentrirter Schwefelsäure, oder beim Behandeln von Bibrombarbitursäure (aus Violursäure erhalten) mit Natriumamalgam und Wasser; farblose Prismen, wenig in kaltem, leicht in heissem W. lösl.; zweibasisch, giebt beim Erhitzen mit Alkalien Malonsäure u. Harnstoff.

Barègin, Glairin, schleimge Substanz scheidet sich in Gallertklumpen aus manchen natürlichen Schwefelwässern, z. B. aus denen von Barèges-les-Bains (Pyrenäen) ab u. gilt als Zersetzungsproduct mikroskopischer Algen (Oscillatorien).

Barillakupfer, gediegen Kupfer in Peru und Chili.

Barilla-Soda s. Soda.

Barometer, Instrument zur Messung des Luftdrucks; ein ca. 78 cm. langes, oben geschlossenes, mit ausgekochtem Quecksilber gefülltes Rohr, dessen unteres offenes Ende in ein mit Quecksilber gefülltes offenes Gefäss taucht oder heberförmig aufwärts gebogen ist. Die Quecksilbersäule im B. wird durch den Luftdruck schwebend erhalten u. der Abstand des oberen von dem unteren Quecksilberspiegel bildet das Mass des Luftdruckes. Der mittlere Barometerstand beträgt unter 45° n. Br. am Meer 337,8 par. Linien, man nimmt aber als Normalbarometerstand gewöhnlich 28 par. Zoll (757,96 mm.) od. 760 mm. an. Der Atmosphärendruck nimmt in einer geometrischen Reihe ab, wenn die Höhe über dem Meeresspiegel in einer arithmetischen steigt und daher steht das Quecksilber im B. bei 17000' nur noch halb so hoch (B. als Höhenmesser); auch schwankt der Barometerstand je nach der physikalischen Beschaffenheit der Atmosphäre (meteorologisches Instrument). Zum genauen Ablesen des Barometerstandes bei wissenschaftlichen Messungen dienen besondere Vorrichtungen. In zu engen Instrumenten (unter 13 mm. Durchmesser) wird der Stand des Quecksilbers durch die Capillarität beeinflusst, die Grösse dieser Fehlerquelle ergiebt ein Vergleich mit einem guten B. Ausserdem beeinflusst die Temperatur den Barometerstand. Ist die bei t° beobachtete Barometerhöhe b_t, die auf 0° reducirte b_0 u. ist der wahre Ausdehnungscoëfficient des Quecksilbers für 1° C. = 0,00018, so ist $b_0 = \frac{b_t}{1 + 0{,}00018.t}$ oder $b = b_t\ (1 - 0{,}00018.t)$. Man muss also an dem beobachteten Barometerstande b_t in Abzug bringen $0{,}00018.t.b_t$ Skalentheile. Folgende Tabelle zeigt den Werth dieser Correction in Millimetern für Messungen in Millimetern.

mm	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°
730	1,1	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,2	3,4	3,7	3,9
740	1,1	1,3	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	2,9	3,2	3,5	3,7	4,0
750	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0	3,2	3,5	3,8	4,1
760	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3	3,6	3,8	4,1

Zu Messungen des Luftdrucks unter der Glocke der Luftpumpe dient ein heberförmiges abgekürztes B., dessen Quecksilbersäule sehr kurz ist und natürlich erst dann zu sinken beginnt, wenn die Luft so weit verdünnt ist, dass sie die Quecksilbersäule nicht mehr zu tragen vermag. Das Aneroidbarometer besteht aus einem luftleeren Metallkörper, dessen sehr dünne Wandungen unter dem wechselnden Luftdruck schwache Biegungen erleiden, die durch ein Hebelwerk auf einen Zeiger übertragen werden. Es ist auch zu wissenschaftl. Beobachtungen brauchbar, wenn es mit einem Quecksilberbarometer ab und zu verglichen wird.

Baroscampher s. v. a. Borneol.

Barsowit, Mineral, als Gerölle in kleinkörnigen u. dichten Aggregaten, farblos, schwach perlmutterglänzend, kantendurchscheinend, $Ca_3Al\ Si_6O_{28}$; bei dem Seifenwerk Barsowsk im Ural als Matrix von Korundkrystallen u. Ceylanitkörnern.

Baryt, Schwerspath, Mineral, rhombisch, meist säulenförmig, auch tafelförmig, in Drusen, schaligen, kugligen, fasrigen, körnigen und dichten Aggregaten, farblos, meist röthlich, gelblich, grau, grünlich, blau und braun, mit Glas- u. Fettglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 3—3,5, schwefelsaurer Baryt, $BaSO_4$ mit 65,6% Baryt, häufig mit Strontiumgehalt, ist in humin- u. quellsauren Alkalien löslich u. wird durch warme Lösungen kohlensaurer Alkalien bei dauernder Berührung in kohlensauren Baryt verwandelt, bleibt letzterer als Bicarbonat gelöst, so scheidet sich beim Erkalten wieder schwefelsaurer Baryt ab, findet sich auf Gängen und Lagern, oft in grossen Massen, häufig mit Flussspath und als Gangart für mehre Erze, besonders Mangan-, Kobalterze u. gediegen Silber, auch als Versteinerungsmittel; im Spessart, Odenwald, Schwarzwald, am Harz, in Thüringen, Sachsen, Böhmen, Ungarn, Siebenbürgen, in der Auvergne, Dep. de la Loire etc., als Baryterde bei Freiberg, fasrig-strahliger Bologneser Spath bei Bologna, dient gemahlen als Farbstoff und zur Verfälschung andrer Farbstoffe, zur Glasfabrikation und zur Darstellung von Barytpräparaten, er wird meist durch Glühen mit Kohle zu Schwefelbaryum reducirt, welches durch Kohlensäure in kohlensauren Baryt, durch Salzsäure in Chlorbaryum, durch Zink- und Kupferoxyd in Aetzbaryt verwandelt wird; durch Glühen mit Kohle und Manganchlorür erhält man direct Chlorbaryum u. durch Glühen mit Thonerdehydrat u. Koks in Wasserdampf Barytaluminat. Zu Schwefelbaryum reducirter B. phosphorescirt (bononischer Leuchtstein). Kalkbaryt von Freiberg, Derbyshire ist $BaSO_4 + CaSO_4$, Allomorphit (s. d.), Dreelit besteht aus schwefelsaurem Baryt, schwefelsaurem Kalk, kohlen-

saurem Kalk u. Kieselerde, Barytcölestin s. d., Hepatit ist bitumenhaltiger B.

Baryt s. v. a. Baryumoxyd.

Barytaluminat s. Aluminiumoxydhydrat.

Barytcölestin, Mineral, krystallinisch, in stengligen und schaligen Aggregaten, bläulich weiss, H. 2.5, Doppelsalz von schwefelsaurem Baryt mit schwefelsaurem Strontian, $2SrSO_4+BaSO_4$; Jocketa in Sachsen, Kingstown in Canada.

Baryterde s. v. a. Baryumoxyd od. erdiger Schwerspath (Baryt).

Barytgelb, aus chromsaurem Baryt durch Schwefelsäure abgeschiedener, gelb gefärbter, schwefelsaurer Baryt.

Barytharmotom s. Harmotom.

Barytocalcit, Mineral, monoklinisch, in säulenförmigen Krystallen, Drusen, auch derb, in stengligen körnigen Aggregaten, gelblich weiss, glasglänzend, durchscheinend, H. 4, Doppelsalz von kohlensaurem Kalk mit kohlensaurem Baryt, $CaCO_3+BaCO_3$ (übereinstimmend mit Alstonit); Alston in Cumberland.

Barytsalpeter s. v. a. salpetersaurer Baryt.

Barytwasser s. Baryumoxydhydrat.

Barytweiss, Permanentweiss, Blanc fixe, aus Lösungen gefällter schwefelsaurer Baryt.

Baryum, Barium, Ba, At.=137, chemisches Element, findet sich als schwefelsaurer Baryt im Schwerspath (Baryt), Barytcölestin und Kalkbaryt, als Carbonat im Witherit, Barytocalcit, Alstonit, als Silikat im Harmotom, Barytglimmer, häufig in Feldspathen (Barytfeldspath, Hyalophan) etc., auch in Kalksteinen, Sandstein, Basalt, Porphyr, Melaphyr, Mineralwässern und Pflanzenaschen. Darstellung aus Chlorbaryum durch den galvanischen Strom oder durch Kaliumdämpfe, aus Chlorbaryumlösung durch Natriumamalgam, welches sich in Baryumamalgam verwandelt und bei Destillation im Wasserstoffstrom B. hinterlässt. Goldgelb, schwach glänzend, etwas hämmerbar, schmilzt bei Rothgluth, nicht destillirbar, spec. Gew. 4 (daher der Name βαρυς, schwer), oxydirt sich im Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur, verbrennt im Knallgasgebläse mit grünlicher Flamme. Legirungen mit Blei, Wismuth, Zinn etc. werden durch Wasser zersetzt. Das B. ist zweiwerthig. Scheele unterschied 1774 den Baryt vom Kalk.

Baryumbromid, Brombaryum, $BaBr_2$ entsteht beim Sättigen von Bromwasserstoffsäure mit kohlensaurem Baryt, neben bromsaurem Baryt beim Eintragen von Brom in Barytwasser; farblose Krystalle mit $2H_2O$, leicht lösl. in Alkohol.

Baryumchlorid, Chlorbaryum, Baryum chloratum, Terra ponderosa salita, $BaCl_2$, wird durch Behandeln von kohlensaurem Baryt (Witherit) oder rohem Schwefelbaryum (aus Schwerspath) mit Salzsäure oder durch Glühen von Schwerspath mit Kohle und Manganchlorür erhalten; farblose, luftbeständige rhombische Tafeln mit $2H_2O$, die bei 100° entweichen aber an der Luft wieder aufgenommen werden, 100 Th. Wasser lösen bei 15° 43,5 Th., bei 105°, dem Siedepunkt der gesättigten Lösung 78 Th.; in Alk. ist B. schwer, in concentrirter Salzsäure nicht lösl.; es schmeckt bitterscharf, ekel- und brecherregend, ist sehr giftig, dient als Reagenz auf Schwefelsäure, zur Reinigung des Wassers von Gyps (gegen Kesselstein) zur Bereitung von Barytweiss, als Antisepticum u. Ratten- und Mäusegift.

Baryumcyanid, Cyanbaryum $BaCy_2$, entsteht beim Sättigen von Barythydrat mit Cyanwasserstoffsäure und sehr leicht beim Glühen von Baryt mit Kohle im Luftstrom; ist in W. schwer lösl., die Lösung reagirt alkalisch und wird durch die Kohlensäure der Luft zersetzt; bei 300° giebt B. im Wasserdampfstrom Ammoniak (Bereitung von Berlinerblau, Ammoniak etc.) B. kann benutzt werden zur Bereitung von Cyankalium, Ferrocyanbaryum und Ferrocyanwasserstoffsäure, Cementstahl etc.

Baryumfluorid, Fluorbaryum, $BaFl_2$, aus Fluorwasserstoffsäure und Aetzbaryt oder kohlensaurem Baryt, oder aus Fluornatrium und salpetersaurem Baryt darzustellen, ist farblos, körnig, in W. kaum lösl., wird beim Glühen nicht zersetzt.

Baryumjodid, Jodbaryum, BaJ_2 entsteht beim Sättigen von Jodwasserstoffsäure mit kohlensaurem Baryt und neben jodsaurem Baryt beim Eintragen von Jod in Barytwasser; farblose Krystalle mit $2H_2O$, leicht lösl. in Alk.

Baryumoxyd, Baryt, Baryterde, BaO, entsteht beim Erhitzen von jodsaurem, salpetersaurem oder kohlensaurem Baryt, letzterer (Witherit) wird leichter zersetzt, wenn man ihn mit 20—30% Steinkohlentheerpech und Sägespänen mengt (weil die Kohlensäure dann in Kohlenoxyd verwandelt wird); grauweisse Masse, schmilzt vor dem Knallgasgebläse, zieht begierig Feuchtigkeit und Kohlensäure an, löscht sich mit Wasser zu Baryumoxydhydrat, neutralisirt die Säuren vollständig, giebt mit Alkohol u. Methylalkohol krystallisirbare Verbindungen, in Sauerstoff oder Luft mässig erhitzt Baryumsuperoxyd und wenn die Luft vorher durch glühende Kohlen geleitet (der Sauerstoff in Kohlenoxyd verwandelt) wurde, Cyanbaryum (die Cyanbildung erfolgt leichter als bei Kali und Natron); das durch Glühen von kohlensaurem Baryt mit Kohle erhaltene Gemisch von Cyanbaryum und B. giebt in überhitztem Wasserdampf Ammoniak und kohlensauren Baryt.

Baryumoxydhydrat, Baryumhydroxyd, Barythydrat, Aetzbaryt, Kaustischer Baryt $BaO.H_2O$, entsteht bei Berührung von Baryumoxyd mit Wasser; Darstellung: man glüht kohlensauren Baryt mit Kohle und kocht mit Wasser aus, oder glüht Schwerspath (schwefelsauren Baryt) mit Kohle, zersetzt die Lösung des Schwefelbaryums mit Kupferoxyd oder Zinkoxyd u. lässt krystallisiren; farblose Säulen mit 8 H_2O, lösl. W. u. Alk., 100 Th. gesättigte Lösung enthalten bei 12° 2,4 Th., bei 16° 3 Th., bei 22° 3,7 Th., bei 30° 5 Th., bei 41° 7,6 Th., bei 54° 14 Th., bei 64° 23,8 Th., bei 70° 31,9 Th., bei 77° 70 Th. wasserfreien Baryt, reagirt und schmeckt alkalisch, wirkt ätzend, aber nicht so stark als Natronhydrat, schmilzt bei 78,5 im Krystallwasser, verliert davon leicht 7 Mol.,

das letzte Mol. aber erst in der Rothgluth u. erstarrt krystallinisch, giebt im Luftstrom erhitzt Baryumoxyd und zieht aus der Luft begierig Kohlensäure an. Die Lösung, Barytwasser, dient zur Fällung der Magnesia, zur Bestimmung der Kohlensäure, giebt mit Zucker eine in der Siedhitze unlösliche Verbindung, die durch Kohlensäure zersetzt wird (Zuckerfabrikation aus Melasse), scheidet aus hartem Wasser Gyps und Calciumbicarbonat vollständig ab, verseift Fette (Stearinsäure-Fabrikation) und giebt mit Glaubersalz Aetznatron und schwefelsauren Baryt (Sodafabrikation).

Baryumsalze, Baryumoxydsalze entstehen, indem Ba an die Stelle von 2 Wasserstoffatomen der Säuren tritt, finden sich z. Th. in Mineralien, Quellen u. Pflanzen, werden meist durch Zersetzung von kohlensaurem Baryt oder Schwefelbaryum erhalten, sind mit den Strontiumsalzen isomorph, farblos, wenn die Säure farblos ist, von hohem spez. Gew. Die Haloidsalze, das essigsaure und salpetersaure Salz sind löslich, die übrigen in W. unlöslich, aber bis auf das schwefelsaure Salz in verdünnter Salz- und Salpetersäure lösl., die in W. u. im Magensaft lösl. sind giftig, sie werden beim Glühen meist zerlegt, einige färben die Weingeist- oder Löthrohrflamme gelblichgrün, das Baryumhydroxyd gelblich. In den Lösungen der B. erzeugt Schwefelsäure auch bei stärkster Verdünnung einen weissen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, Kieselfluorwasserstoff fällt nach einiger Zeit Kieselfluorbaryum, ebenso chromsaures Kali gelben körnigen chromsauren Baryt, kohlensaure u. phosphorsaure Alkalien erzeugen weisse Niederschläge, Natronlauge fällt nur ganz concentrirte Lösungen und Ammoniak erzeugt keinen Niederschlag.

Baryumsiliciumfluorid, Kieselfluorbaryum $BaFl_2,2(SiFl_2)$ wird körnig krystallinisch und farblos aus Barytsalzen durch Kieselfluorwasserstoffsäure gefällt, löst sich in ca. 3500 Th. kaltem u. 1200 Th. kochendem Wasser (Trennung des Baryts von Strontian u. Kalk). Die Lösung reagirt stark sauer.

Baryumsulfurete. Einfach Schwefelbaryum, Baryumsulfuret, BaS entsteht beim Glühen von kohlensaurem Baryt in Schwefelkohlenstoffdampf und Kohlensäure oder von schwefelsaurem Baryt in Wasserstoff oder Kohlenwasserstoff; Darstellung: Schwerspathpulver wird mit $^1/_4$ Kohlenpulver und $^1/_8$ Roggenmehl gemischt, mit Wasser zu Cylindern geformt u. zwischen Kohlen geglüht. B. ist weiss, phosphorescirend, in W. lösl., wird an feuchter Luft zu unterschwefligsaurem, kohlensaurem Baryt und Schwefelwasserstoff zersetzt und giebt, im Wasserdampf geglüht, schwefelsauren Baryt u. Wasserstoff. Mit weniger Wasser als zur Lösung erforderlich ist, giebt es Barythydrat u. Baryumsulfhydrat: $2BaS + 2H_2O = BaOH_2O + BaSH_2S$. Baryumsulfhydrat entsteht beim Behandeln von Barythydratlösung mit Schwefelwasserstoff; farblose Säulen, in W. leicht, in Alk. nicht lösl., giebt an der Luft unterschwefligsauren und schwefelsauren Baryt, beim Erhitzen Schwefelwasserstoff u. Sulfuret. Auch Baryumtersulfuret BaS_3, Baryumquatersulfuret BaS_4 u. Baryumquinquiessulfuret sind dargestellt worden.

Baryumsuperoxyd, Baryumhyperoxyd, Baryumbioxyd, BaO_2 entsteht bei mässigem Erhitzen von Baryumoxyd im Luft- oder Sauerstoffstrom oder mit chlorsaurem Kali; das Präparat ist nie reines B, es giebt mit Wasser Baryumsuperoxydhydrat BaH_4O_4, welches auch in farblosen, glänzenden Tafeln aus Barytwasser durch Wasserstoffsuperoxyd gefällt wird. Das Hydrat ist unlösl. in W., verwandelt sich leicht in B., aber schon bei 100° in Baryumoxydhydrat. B. ist weiss, verliert beim Erhitzen die Hälfte seines Sauerstoffs (Darstellung von Sauerstoff), giebt mit verdünnten Säuren Barytsalze u. Wasserstoffsuperoxyd, mit concentrirter Schwefelsäure „Antozon", verbrennt oxydirbare Körper und ist zum Einäschern schwer verbrennlicher organischer Substanzen empfohlen worden.

Basalt, scheinbar gleichartige, sehr dichte, bisweilen kuglig-körnige, harte, zähe, dunkle Gesteine, welche mit dem grobkörnigen Dolerit und dem zwischen beiden stehenden Anamesit eine natürliche Gruppe bilden. Zu dieser gehören auch die meisten basischen Laven, welche ihrer mineralischen Zusammensetzung nach mit den entsprechenden tertiären B.en vollkommen identisch sind. Die grobkörnigen Dolerite u. Anamesite enthalten 48—55, die dichten B.e wegen des grösseren Gehalts an Magneteisen 42—50% Kieselsäure, unter den Basen herrschen Kalk und Magnesia vor, Eisenoxydul 5—30%, Alkalien, (vorherrschend Natron) bis 7%, Wasser 0,5—2% (selten bis 6%). Alle B.e enthalten Augit und Magneteisen (oft auch Titaneisen), die meisten auch Olivin, daneben entweder triklinen Kalk-Natron-Feldspath, Leucit oder Nephelin. Nach diesen letzteren Bestandtheilen zerfallen die B.e in 3 Gruppen: die Feldspathbasalte enthalten gewöhnlich keinen Leucit, oft etwas Nephelin, die Leucitbasalte sind fast immer feldspathfrei und nephelinhaltig, die Nephelinbasalte enthalten bisweilen etwas Leucit, die nephelinreichen sind gewöhnlich feldspathfrei. Alle diese Bestandtheile liegen eingebettet in einem Magma, welches reichlicher (Feldspathbasalt) oder spärlicher vorhanden, vollkommen glasig (bes. bei feinkörnigen B.en), oder entglast mit feinen haarförmigen Gebilden (Trichiten) oder kleinen unbestimmbaren Nädelchen (Mikrolithen) erfüllt ist, bisweilen fast vollständig zurücktritt, so dass die Gesteine durchaus krystallinisch erscheinen. Alle diese Unterschiede offenbart nur das Mikroskop, welches die Bestandtheile bisweilen in fluidaler Lagerung zeigt. Feldspath, Augit (nicht selten zerbrochen) u. Olivin enthalten Magneteisen, glasige Grundmasse, auch flüssige Kohlensäure eingeschlossen. Manche B.e sind polar magnetisch, fällen metallisches Kupfer aus Kupfervitriollösung (metallisches Eisen), bisweilen findet sich Hornblende, Apatit, Melilith, Hauyn, Zirkon, Sapphir, Glimmer, Magnetkies, Bronzit, als Zersetzungsproducte kohlensaurer Kalk und kohlensaures Eisenoxydul, als Infil-

tration in Blasenräumen Kalkspath, Aragonit, Bitterspath, Eisenspath, Mesotyp, Stilbit, Desmin, Harmotom, Chabasit, Analcim, Quarzarten, Speckstein etc. Die Basaltischen Laven, meist porös u. schlackig, werden durch diese Infiltrationen zu Basaltmandelsteinen; gleichmässig zersetzter B. ist Basaltwacke. B. zeigt häufig charakteristische Absonderungsformen (Säulen, Kugeln, Platten), er bildet meist isolirte Kuppen, findet sich aber auch in Gängen, als Decken (Afrika, Dekhan) oder in Strömen in Verbindung mit thätigen oder erloschenen Vulkanen (Island, Aetna, Centralfrankreich, Eifel). Hauptvorkommnisse in Europa: sächs. Lausitz und Nordböhmen, zwischen Thüringer Wald u. rhein. Schiefergebirge (Rhön, Vogelsgebirge), rhein. Schiefergebirge (Westerwald, Siebengebirge, Eifel), schwäbischer Jura, Ungarn, Oberitalien, Katalonien, Auvergne, Irland, Schottland, Faröer, Island. Die jüngeren B.e haben alle sedimentären Formationen durchbrochen, Haupteruptionsepoche ist die Tertiärzeit, es ergiessen sich aber noch heute Basaltströme aus Vulkanen. Am häufigsten sind Feldspathbasalte, Nephelinbasalte im sächsischen Erzgebirge, böhmischen Mittelgebirge und in der Lausitz, Leucitbasalt im Rhöngebirge, auch in Sachsen u Böhmen. Die B.e sind offenbar vulkanische Bildungen, die grösseren Krystallkörner dürften in grosser Tiefe, unter hohem Druck u. eigenthümlicher Mitwirkung wässriger Flüssigkeiten entstanden sein, viele dieser Gesteine sind zunächst als angeschmolzene oder hydro-chemisch verhärtete Tuffe anzusehen. Der B. dient als Flussmittel beim Eisenausschmelzen u. zur Glasfabrikation, liefert bei der Verwitterung einen äusserst fruchtbaren Boden. Vergl. Leonhard, Basaltgebilde 1832, 2 Bde.; Zirkel, mikroskopische Zusammensetzung u. Structur der Basaltsteine 1870; v. Lasaulx, Entstehung des B.s 1869.

Basaltischer Grünstein s. v. a. Aphanit.

Basaltit s. v. a. Melaphyr.

Basaltjaspis, ein halbverglaster Mergel oder Grauwackenschiefer.

Basalttuff, Trapptuff (Basaltconglomerat), geschichtete Massen von basaltischem Material, theils zersetzter Basalt, theils vulkanische Sande, lose oder schlammartige Eruptionsmassen von basaltischer Zusammensetzung, die bei den heutigen Vulkanen vorherrschen (Aetna, Island, Java, Eifel, Cantal), theils klastische, sedimentäre Massen mit vorwaltendem basaltischen Material.

Basanit s. v. a. Basalt, auch Kieselschiefer.

Basanomelan, Eisenrosen, Mineral, sehr schöner Eisenglanz mit 9,66 Titansäure; Schweiz, Capao in Brasilien.

Basen, Verbindungen eines zusammengesetzten elektropositiven Radikals (z. B. KO, CaO_2) mit Wasserstoff, bilden mit Säuren Salze, schmecken häufig alkalisch (laugenhaft), bläuen rothes Lackmuspapier u. bräunen Curcumapapier (reagiren alkalisch). Die Elemente der Basisradikale gehören fast ausschliesslich zu den Metallen und sind entweder mit Sauerstoff oder mit Schwefel verbunden. Danach unterscheidet man Oxy- oder Sauerstoffbasen und Sulfobasen. Sie entstehen, indem im Typus H_2O od. H_2S die Hälfte des Wasserstoffs durch ein elektropositives Metall od. Radikal ersetzt wird u. enthalten daher gleich viele Atome Wasserstoff und Sauerstoff od. Schwefel. Ist das Basisradikal einwerthig, so enthält die B. 1 At. H und ist monohydrisch; zwei-, drei- u. mehrwerthige Radikale bilden di-, tri- u. polyhydrische B. mit 2, 3 oder mehr At. H. Die Oxybasen heissen allgemein Hydroxyde z. B. Kaliumhydroxyd KHO, Calciumhydroxyd CaH_2O_2, Wismuthhydroxyd BiH_3O_3, Aluminiumhydroxyd $Al_2H_6O_6$; Hydroxydule heissen diejenigen dihydrischen B., in welchen ein vierwerthiges Metall zweiwerthig auftritt z. B. Eisenhydroxydul FeH_2O_2, während im Eisenhydroxyd 2 At. Eisen als sechswerthiger Atomcomplex auftreten: $Fe_2H_6O_6$, ferner entstehen Hydroxydule indem Kupfer oder Quecksilber als diatome Elementradikale 2 At. H im Typus $2\,H_2O$ vertreten: Kupferhydroxydul $Cu_2H_2O_2$ und Kupferhydroxyd CuH_2O_2. Die löslichen monohydrischen B. von K, Na, Li, Cs, Rb. und NH_4 heissen Alkalien (s. d.), die minder löslichen dihydrischen von Ca, Ba, Sr, Mg alkalische Erden, doch werden diese Ausdrücke auch auf die entsprechenden Anhydride angewendet. Die Sulfobasen entsprechen ganz den Oxybasen, man kennt hauptsächlich monohydrische wie KHS Kaliumhydrosulfür, Kaliumsulfhydrür und dihydrische wie BaH_2S_2 Baryumhydrosulfid. Einige schwache B. verhalten sich gegen starke B. wie Säuren z. B. Aluminiumhydroxyd, welches mit Säuren Aluminiumsalze, mit starken B. Aluminate bildet; ebenso kann antimonige Säure als B. auftreten. Tritt aus einem od. mehren Molekülen einer B. sämmtlicher Wasserstoff mit der erforderlichen Menge Sauerstoff als Wasser aus, so entsteht ein Basenanhydrid und zwar heissen die Anhydride der Hydroxyde Oxyde und die der Hydroxydule Oxydule:

Kaliumhydroxyd $2KHO - H_2O = K_2O$ Kaliumoxyd.
Baryumhydroxyd $BaH_2O_2 - H_2O = BaO$ Baryumoxyd.
Eisenhydroxydul $FeH_2O_2 - H_2O = FeO$ Eisenoxydul.
Eisenhydroxyd $Fe_2H_6O_6 - 3\,H_2O = Fe_2O_3$ Eisenoxyd.

Tritt aber nur ein Theil des Wasserstoffs als Wasser aus, so entstehen Anhydrobasen z. B. aus Eisenhydroxyd $Fe_2H_6O_6$ durch Austritt von $2H_2O$ der Goethit $Fe_2H_2O_4$ und durch Austritt von $3H_2O$ aus 2 Eisenhydroxyd der Brauneisenstein $Fe_4H_6O_9$. Die Sulfobasen verhalten sich ähnlich, aus Baryumhydrosulfid BaH_2S_2 wird Baryumsulfid BaS indem H_2S austritt. Früher verstand man unter B. die Basenanhydride (Oxyde und Oxydule), während man die jetzigen B. als Oxydhydrate und Oxydulhydrate bezeichnete.

Organische B. sind oft sehr complicirte Verbindungen und in ihrem Verhalten besonders dem Ammoniak ähnlich; man kann sie betrachten als NH_3, in welchem 1 oder mehre Atome Wasserstoff durch Alkoholradikale ersetzt sind. Im einfachsten Fall wird 1 At. H durch 1 einatomiges Alkoholradikal ersetzt und es entsteht eine primäre Aminbase (Amidbase) z. B. Methylamin $CH_3.NH_2$; durch weitere Substitution entsteht dann eine sekundäre Aminbase (Imidbase) z. B. Dimethylamin $(CH_3)_2NH$ und endlich eine tertiäre Aminbase

(Nitrilbase) z. B. Trimethylamin $(CH_3)_3N$. Die sekundären Amine können auch 2 verschiedene einatomige oder ein zweiatomiges Alkoholradikal und die tertiären dem entsprechend ein dreiatomiges enthalten, z. B. Methyläthylamin $CH_3.C_2H_5NH$, Methyläthylphenylamin $CH_3.C_2H_5.C_6H_5N$, Piperidin $C_5H_{10}NH$, Picolin C_6H_7N. Alle diese, vom Typus NH_3 sich ableitenden B. sind Monamine, vom Typus $2NH_3$ leiten sich die Diamine, vom Typus $3\,NH_3$ die Triamine ab etc. und auch bei diesen unterscheidet man primäre, sekundäre und tertiäre Amine. Die Diamine enthalten ein-, zwei- und dreiatomige Radikale z. B. Aethylendiamin $C_2H_4.N_2H_4$, Diäthylendiamin $(C_2H_4)_2N_2H_2$, Diäthylenphenyldiamin $(C_2H_4)_2C_6H_5.N_2H$, Nicotin $(C_5H_7)_2N_2$. Triamine sind z. B. Diäthylentriamin $(C_2H_4)_2N_3H_5$, Triäthylentriamin $(C_2H_4)_3N_3H_3$. Endlich entstehen Ammoniumbasen, indem im Typus NH_3H_2O vier At. Wasserstoff durch Alkoholradikale vertreten werden z. B. Teträthylammoniumhydroxyd $(C_2H_5)_4NOH$. Allen diesen Stickstoffbasen anolog sind Phosphor-, Arsen- und Antimonbasen (Phosphine, Arsine u. Stibine) constituirt und stimmen in ihren Eigenschaften mit ihnen überein. So bilden sich Phosphorbasen durch Vertretung von Wasserstoffatomen im Typus PH_3 u. PH_3H_2O durch Alkoholradikale, ja es sind Verbindungen bekannt, die sich vom Typus $2\,NH_3$ ableiten, in denen aber der Stickstoff theilweise durch Phosphor vertreten ist.

Viele org. B. finden sich als Alkaloide (s.d.) im Pflanzenreich, andere treten im thierischen Organismus auf. Die Bildung der org. B. ist eine sehr mannigfaltige. Primäre Amine entstehen beim Kochen der Cyansäure- und Cyanursäureäther mit Kalilauge (Cyansäuremethyläther giebt Methylamin $CON.CH_3 + 2KHO = CH_3.NH_2 + K_2CO_3$), bei Einwirkung von Ammoniak auf Chloride, Bromide und Jodide der Alkoholradikale (Jodmethyl giebt Methylamin $CH_3J + NH_3 = CH_3.NH_2 + HJ$). Primäre Amine gehen unter Einwirkung dieser Chloride etc. in sekundäre, die sekundären in tertiäre und letztere endlich in Ammoniumbasen über. Diese Reactionen können auch neben einander verlaufen nach folgenden Gleichungen:

$$CH_3J + NH_3 = CH_3.NH_2.HJ$$
$$2CH_3J + 2NH_3 = (CH_3)_2NH.HJ + NH_4J$$
$$3CH_3J + 3NH_3 = (CH_3)_3N.HJ + 2NH_4J$$
$$4CH_3J + 4NH_3 = (CH_3)_4NJ + 3NH_4J$$

Ferner entstehen org. B. bei Einwirkung von Chlor-, Brom- oder Jodammonium auf Alkohol, bei Behandlung der Nitrile mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Acetonitril oder Methylcyanür giebt Aethylamin $CH_3CN + 4H = C_2H_5.NH_2$), bei Behandlung von Carbylaminen mit verdünnten Säuren (Aethylcarbylamin giebt Aethylamin und Ameisensäure), bei der Reduction gewisser Nitrokörper (Nitrobenzol giebt Anilin $C_6H_5NO_2 + 6H = C_6H_5.NH_2 + 2H_2O$), durch Einwirkung von Ammoniak auf indifferente Verbindungen (Senföl giebt Thiosinamin $CSN.C_3H_5 + NH_3 = CSNH.C_3H_5.NH_2$, Salpetersäure-Aethyläther giebt Aethylamin), bei Behandlung gewisser stickstoffhaltiger Verbindungen mit kaustischem Kali (Furfuramid $C_{15}H_{12}N_2O_3$ giebt das isomere Furfurin), beim Destilliren der schwefligsauren Aldehydammoniake mit Aetzkalk (schwefligsaures Aldehydammoniak giebt Aethylamin $C_2H_7NSO_3 + CaO = C_2H_5.NH_2 + CaSO_4$), durch Entwässerung des Aldehydammoniaks (Hydracetamid, Oxytrialdin etc.). Manche org. B. geben durch Spaltung oder Zersetzung andere B. (aus Codeïn entsteht Methylamin und Propylamin); sehr allgemein entstehen org. B. bei trockner Destillation stickstoffhaltiger Pflanzen- und Thierstoffe für sich oder mit Kali- oder Kalkhydrat (Anilin aus Indigo, viele B. im Steinkohlentheer), od. bei anderweitigen Zersetzungen derselben, überhaupt fast überall da, wo bei Zersetzungen organischer Substanzen Ammoniak gebildet wird (Einwirkung von Säuren oder Alkalien auf Proteïn- oder Leimkörper, Verwesung). Phosphor-, Arsen- und Antimonbasen entstehen bei Einwirkung von Chlorphosphor, Chlorarsen oder Chlorantimon auf Zinkmethyl, Zinkäthyl etc. od. von Phosphorcalcium auf Chloride der Alkoholradikale etc.

Die org. B. sind fest, flüssig od. gasförmig, flüchtig od. nicht flüchtig, meist in Alk. löslicher als in Wasser, die stärksten von ihnen neutralisiren starke Säuren vollständig. Die primären Amine gleichen dem Ammoniak ungemein, ihr salzsaures Salz giebt mit Platinchlorid ein schwer lösl. Doppelsalz, die sekundären sind weniger flüchtig und ihr Platindoppelsalz ist löslicher, die tertiären entfernen sich mehr vom Ammoniak, ihr Platindoppelsalz ist leicht lösl.; alle drei Klassen vereinigen sich mit Säuren ohne Abscheidung von Wasser wie das Ammoniak und geben z. B. salzsaures Methylamin oder Methylammoniumchlorid $CH_3.NH_2.HCl$, saures schwefelsaures Methylamin $CH_3.NH_2.HSO_4$ u. s. w. Aus diesen Salzen scheidet Kalilauge die B. ab. Die Ammoniumbasen vereinigen sich dagegen mit Säuren unter Abscheidung von W. (Teträthylammoniumhydroxyd $(C_2H_5)_4NOH + HCl = (H_2H_5)_4NCl + H_2O$) und aus diesen Salzen kann man die B. nicht durch Kalilauge wohl aber durch Silberoxyd erhalten, sie sind nicht flüchtig, gleichen dem Kalihydrat und zerfallen beim Erhitzen in tertiäre Amine, Kohlenwasserstoff und Wasser $(C_2H_5)_4NOH = (C_2H_5)_3N + C_2H_4 + H_2O$). Die B. der aromatischen Körper weichen in manchen Beziehungen ab, sie riechen nicht ammoniakalisch, reagiren nicht alkalisch und geben mit salpetriger Säure Diazoverbindungen, während die Monamine sonst in Alkohole verwandelt werden. Die Monamine sind einsäurig, die Diamine zweisäurig, die Triamine theils drei-, theils zwei- und einsäurig. Die primären Monamine bilden wie das Ammoniak mit den Anhydriden, den Amiden, Imiden etc. correspondirende Verbindungen und zerlegen ebenso die zusammengesetzten Aether, mit den Chlorüren der Säureradikale bilden sie amidartige Verbindungen.

Basicität, die Eigenschaft der Säuren, mit Basen leicht Verbindungen einzugehen. Die B. der Säuremoleküle ist ungleich gross, indem sie mit 1, 2, 3 oder mehr Baseäquivalenten Salze oder Aetherarten zu bilden ver-

mögen, man spricht daher von ein- und mehrbasischen Säuren. So ist Salpetersäure einbasisch, weil sie nur mit 1 Aeq. Base ein Salz bildet, dagegen ist Schwefelsäure zweibasisch, weil sie mit 1 und 2 Aeq. Base Salze bildet, Phosphorsäure dreibasisch u. s. w. Die B. der Säuren wird wie die Acidität meist durch die Werthigkeit des Metalls oder Radikals ausgedrückt, besitzt aber eine Substanz gleichzeitig B. u. Acidität, dann sind beide zusammen gleich der Werthigkeit; so ist Milchsäure zweiwerthig, dabei aber einbasisch (als Säure) und einsäurig (als Alkohol).

Basilicumcampher, $C_{10}H_{22}O_3$, aus dem ätherischen Oel von Ocymum Basilicum L., farblose Krystalle, fast geruch- und geschmacklos, neutral, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W., schwer in kaltem, leicht in heissem Alk. und Ae.

Bassiabutter, verschiedene Fettarten aus Bassia-Arten (Sapotaceen). Sheabutter, vegetabilischer Talg, Galambutter, Bambouebutter aus den Fruchtkernen der westafrikanischen Bassia Parkii Hassk., farblos, wohlschmeckend, riecht angenehm, wird nicht leicht ranzig, schmilzt bei 36°. Choorie, Phulwarabutter, aus dem Samen von B. butyracea Roxb. in Nepal, talgartig, weiss, schmilzt bei 49°, sehr haltbar. Illipe, Mahwahbutter, aus den Samen von B. latifolia W. und longifolia L. in Indien; erstere schmilzt bei 65°, letztere ist weicher und wird leicht ranzig. Diese Fette (deren Namen vielfach verwechselt werden) dienen als Speisefett und Leuchtmaterial, kommen auch nach Europa.

Bassinsäure aus dem Fett der Bassia-Samen s. v. a. Stearinsäure.

Bassorin, Adraganthin, $C_{12}H_{20}O_{10}$, Bestandtheil des Bassora-, Traganth-, Acajou-, Simarubagummis etc., bleibt als Rückstand beim Auswaschen des Traganths mit kaltem Wasser, salzsäurehaltigem Weingeist und Wasser; farblos, durchscheinend, spröde, geruch- und geschmacklos, in Wasser aufquellend, giebt mit Alkali ein lösliches, durch Bleizucker fällbares Gummi, mit Schwefelsäure theilweise einen nicht gährungsfähigen Zucker.

Bastardeisen s. v. a. Nickel.

Bastit s. v. a. Schillerspath.

Bastkohle s. Braunkohle.

Bathmetall, Legirung aus 55 Kupfer und 45 Zink, sehr blassgelb, fast weiss, zu Knöpfen, Leuchtern, Theekannen etc.

Batterie, elektrische, eine Zusammenstellung mehrer Leydener Flaschen (s. d.) deren äussere Belegungen unter sich und deren innere Belegungen gleichfalls unter sich verbunden sind. Galvanische B. s. d.

Bauchspeichel s. Pankreatischer Saft.

Baumöl s. Olivenöl.

Baumwolle, Samenhaare verschiedener Arten von Gossypium L. (Malvaceen); jedes Haar ist eine einzelne Zelle und erscheint unter dem Mikroskop doppelt contourirt, platt, bandartig, bisweilen, aber nur stellenweise, cylindrisch, hohl, schlauchförmig, pfropfenzieherartig um sich selbst gedreht, doch auch mit völlig graden Strecken. Die Haare sind $2^1/_2$—6 cm. lang aber gemischt mit 0,5—3 mm. langen Haaren, die auf dem Samen einen feinen Filz bilden (Grundwolle), der Querschnitt beträgt 0,0119—0,042 mm. B. besteht im wesentlichen aus Cellulose, besitzt aber ein zartes Häutchen, die Cuticula, welches besonders an glanzloser, grober B. deutlich ausgeprägt (feinkörnig, streifig, astförmig gezeichnet) hervortritt; in Kupferoxydammoniak schwillt die Faser häufig blasenförmig auf und nach der Lösung bleibt die Cuticula ungelöst zurück, theils als zusammengefallener Schlauch, theils in spiraligen Bändern. Scheidet man die gelöste Cellulose durch Schwefelsäure ab, so wird sie durch Jodtinctur blau, die Cuticula gelb. Die Nankingwolle von G. religiosum und flavidum ist gelb, die weisse B. zeigt gewöhnlich auch einen Stich ins Gelbe und meist sind die Grundhaare gelb. Der Nankingfarbstoff ist in W., Alk. u. Ae. unlösl., wird durch Säuren und Alkalien intensiver, durch Salpetersäure zerstört; der Farbstoff der Grundwolle wird durch Säuren rosenroth, durch Alkalien grün; italienische Grundwolle ist häufig grün, wird durch Säuren roth. Natronlauge entzieht der B. Pectinsäure, Farbstoffe, Wachs, welches die rohe B. schwer benetzbar macht und zwischen 83 und 84° schmilzt, Fettsäure (die vielleicht aus den Samen stammt) und eiweissartige Körper, auch enthält B. 0,027—0,055 phosphorsaure Magnesia.

Baumwollsamenöl, fettes Oel aus den Samen der cultivirten Gossypium-Arten; rohes B. dickflüssig, braun, trübe, spec. Gew. 0,921, nach gründlicher Reinigung mit Alkalien hellgelb, nussartig schmeckend, von schwachem Erdgeruch, spec. Gew. 0,930→0,931, erstarrt erst unter 0°, unlösl. in Alk., lösl. in Ae., steht zwischen den trocknenden und nicht trocknenden Oelen; dient besonders zum Verfälschen des Olivenöls. Ungereinigtes B. wird durch Schwefelsäure purpurroth gefärbt, Wasser scheidet dann einen Stoff daraus ab, der mit blauer bis rother Farbe in Alk., Ae., Aetzkali und Schwefelsäure lösl. ist.

Bauxit, Wocheinit, Mineral, im Wesentlichen Eisenoxyd- u. Kieselsäurehaltiges Thonerdehydrat (mit ca. 60 Thonerde) $Al_2O_3.2H_2O$; im südl. Frankreich bei Argile des Baux, bei Fons à Fy im Dep. der Charente, in Calabrien, bei Belfast in Irland, in Steiermark, Krain (in der Wochein), am Senegal; wird mit kohlensauren Natron oder mit schwefelsaurem Natron und Kohle geglüht und giebt dann beim Auslaugen Natronaluminat, welches auf Soda, schwefelsaure Thonerde etc. verarbeitet wird; dient auch zu feuerfesten Tiegeln (Bauxittiegel) und zur Aluminiumfabrikation.

Baysalz s. v. a. Seesalz (Chlornatrium).

Bdellium, Gummiharz von Balsamodendron Mukul Hook. (Burseraceen) in Indien, rothbraun, riecht wie Myrrhen, schmeckt bitter, klebt an den Fingern, erweicht beim Kauen, giebt mit Wasser eine gelblichgraue Emulsion; die Farbe des weingeistigen Auszugs wird durch Salpetersäure nicht verändert. Afrikanisches B. von B. africanum Arn. in Senegambien ist mehr gelbroth, sonst dem

vorigen ähnlich; Wasser löst von B. 9—10%, der Rückstand enthält 58% Harz und 36% Bassorin. Das indische B. wird der Myrrhe, das afrikanische dem Senegalgummi beigemischt; früher diente es als Räucherwerk, zu Salben und Pflastern.

Bebeerin s. v. a. Buxin.

Becherapparat s. galvanische Säule.

Beerenblau und **Beerenroth**, die Farbstoffe der blauen, rothen und violetten Beeren (identisch mit Blumenblau?). Oenolin, Oenolinsäure, aus den Schalen der Weinbeeren, luftbeständige Masse, kaum in reinem, etwas besser in angesäuertem W., nicht in Ae. (in Alk.?), leicht in säurehaltigem Alk. lösl. Das Ligulin aus den Beeren von Ligustrum vulgare L. ist in W., Alk., nicht in Ae. lösl.

Beergelb s. v. a. Gelbbeeren.

Beergrün s. v. a. Saftgrün.

Beguins flüchtiger Schwefelgeist, Liquor Beguini s. Ammoniumsulfuret.

Behenöl, Sorinjaöl, Moringaöl, fettes Oel aus den Früchten von Moringa pterygosperma Gärtn. (Cäsalpinieen) in Ostindien u. im tropischen Amerika; farblos oder schwach gelblich, geruch- und geschmacklos, spec. Gew. 0,912, erst bei 15° dickflüssig, verharzt nicht an der Luft und wird nicht ranzig, dient daher besonders in der Parfümerie, enthält Behensäure, Bensäure $C_{22}H_{44}O_2$ (farblos, krystallinisch, schmilzt bei 76°, lösl. in Alk.) und im Oel von M. aptera Moringasäure $C_{15}H_{28}O_2$ (farbloses, geruch- und geschmackloses Oel, erstarrt bei 0°, reagirt sauer, lösl. in Alk. und Ae., wird durch concentrirte Schwefelsäure in der Kälte blutroth.)

Behenolsäure s. Erucasäure.

Behenoxylsäure s. Erucasäure.

Beifussöl, ätherisches Oel aus der Wurzel von Artemisia vulgaris L., blassgrünlich gelb, butterartig, riecht durchdringend, schmeckt bitterlich brennend, dann kühlend, reagirt neutral.

Beilstein s. v. a. Nephrit, auch edler Serpentin.

Beinbrech s. Kalktuff.

Beindorfscher Apparat s. Bäder.

Beinglas, Milchglas, milchweisses, schwach durchscheinendes Glas, enthält 10—20% weissgebrannte Knochen (oder Bakerguano, Sombrerit, Phosphorit), ist nach dem Schmelzen vollkommen klar und wird um so stärker milchweiss je öfter es bei der Verarbeitung angewärmt wird; künstliches Licht lässt es mit röthlicher Farbe durch.

Beinschwarz s. v. a. Knochenkohle.

Beizen, Mordants, s. Färberei.

Belladonnin, Alkaloid der Atropa Belladonna L. (amorphes Atropin?) wird aus der sauren Lösung des rohen Atropin durch kohlensaures Kali gefällt, nachdem zunächst ein blauschillernder Stoff abgeschieden ist; farblos oder gelblich, harzartig, schmeckt wenig bitter, brennend scharf, wenig lösl. in W., leicht in Alk. und Ae., reagirt stark alkalisch, sättigt Säuren vollständig, wird durch Ammoniak aus diesen Lösungen gefällt, bewirkt wie Atropin eine Erweiterung der Pupille und ist als Surrogat des Atropin empfohlen worden.

Bellocsche Kohle, Kohle aus jungen Pappelzweigen; Arzneimittel.

Belmontin, aus Stein- od. Erdöl abgeschiedenes Paraffin.

Belugensteine, ovale weisse Concretionen von glänzend strahligem Gefüge in den Harnwerkzeugen des Hausen, bestehen aus anderthalbfach phosphorsaurem Kalk; Hausmittel der Russen.

Bengalisches Feuer s. Feuerwerkerei.

Bensäure s. Behenöl.

Benylen $C_{15}H_{28}$ aus Triamylenbromid $C_{15}H_{30}Br_2$ durch Zersetzung mit Aetzkali erhalten, dickflüssig, farblos, von schwachem Geruch, spec. Gew. 0,9114, siedet bei 223—228°; B. ist eine Verbindung von Amylen mit Rutylen.

Benylwasserstoff $C_{15}H_{32}$, findet sich im amerikanischen Erdöl, spec. Gew. 0,825 bei 19°, siedet bei 255—260°, giebt mit Chlor Benylchlorid $C_{15}H_{31}Cl$, welches bei 300° siedet.

Benzaceton s. v. a. Benzophenon.

Benzalchlorid s. Benzaldehyd.

Benzaldid s. v. a. Benzaldehyd.

Benzaldehyd, Benzoylhydrür, Benzoylwasserstoff, Benzoësäurealdehyd, Benzaldid C_7H_6O oder $C_6H_5.COH$ entsteht bei Oxydation des Benzylalkohols u. des Benzylchlorids, bei Destillation eines benzoësauren mit ameisensaurem Salz $C_6H_5.COOH + COH.OH = C_6H_5.COH + CO_2 + H_2O$. bei Einwirkung von Benzoësäuredampf auf erhitzten Zinkstaub, u. bei Reduction von Benzoësäure oder Hippursäure mit Natriumamalgam, dann beim Befeuchten zerriebener bitterer Mandeln aus deren Amygdalin, welches unter dem Einfluss des Emulsins der Mandeln in B., Cyanwasserstoff u. Zucker zerfällt: $C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O = C_7H_6O + CNH + 2C_6H_{12}O_6$; in gleicher Weise entsteht B. aus andern amygdalinhaltigen Pflanzentheilen. Darstellung: entölte und gestossene bittere Mandeln werden mit Wasser angerührt u. destillirt. Das erhaltene Bittermandelöl enthält Cyanwasserstoff; man erhält daraus reinen B. durch Schütteln mit saurem schwefligsaurem Natron, Abpressen u. Waschen des Krystallbreis mit Alkohol, Destillation mit kohlensaurem Natron und Rectifikation. Benzylchlorid wird mit essigsaurem Kali in Essigsäure-Benzyläther verwandelt, aus diesem Benzylalkohol abgeschieden, welcher mit Kalilauge Benzoësäure und B. liefert. Farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, riecht und schmeckt scharf aromatisch nach bittern Mandeln, ist nicht giftig u. erscheint im Harn als Hippursäure wieder, spec. Gew. 1,043, siedet bei 180°, brennt mit leuchtender Flamme, lösl. in 30 Th. W., mischbar mit Alk. u. Ae., auch lösl. in kalter conc. Schwefelsäure, giebt als Aldehyd mit sauren schwefligsauren Alkalien eine krystallinische Verbindung, oxydirt sich an der Luft, besonders am Licht (unter Ozonbildung), mit verdünnter Salpetersäure und schmelzendem Kalihydrat zu Benzoësäure, giebt mit alkoholischem Kali Benzylalkohol u. Benzoësäure, mit Natriumamalgam Benzylalkohol und mit Natrium Stilben, zerfällt im rothglühenden Rohr in Benzol und Kohlenoxyd. Phosphor-Chlorid bildet Chlorobenzol, Benzodi-

chlorid, Benzalchlorid $C_7H_6Cl_2$, farblose, bei 215° siedende Flüssigkeit, welche durch Kalihydrat wieder in B. übergeht, und mit Natrium Stilben liefert, Chlor erzeugt mit B. Benzoylchlorid, mit rohem Bittermandelöl aber benzoësaures Bittermandelöl, Bittermandelölameisensäure, stilbinige Säure $C_{15}H_{12}O_3$ welches auch beim Behandeln von rohem Bittermandelöl mit rauchender Schwefelsäure oder Chlorschwefel entsteht und farblose, bei 160° schmelzende, unzersetzt flüchtige Krystalle bildet; beim Behandeln von Bittermandelöl mit rauchender Schwefelsäure entsteht auch Mandelsäure, rauchende Salpetersäure giebt mit B. Nitrobenzaldehyd $C_6H_4NO_2.COH$, farblose, bei 46° schmelzende, flüchtige Krystalle, die mit sauren schwefligsauren Alkalien Verbindungen eingehen und mit Ammoniak, Nitrohydrobenzamid $C_{21}H_{15}(NO_2)_3N_2$ u. bei Oxydation Nitrobenzoësäure liefern; mit Ammoniak giebt B. Hydrobenzamid $C_{21}H_{18}N_2$ und in alkoholischer Lösung das isomere Amarin, mit Cyankalium in alkoholischer Lösung Benzoïn $C_{14}H_{12}O_2$, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Hydrobenzoin, Stilbenglycol $C_{14}H_{14}O_2$, mit Schwefelammonium Thiobenzaldin $C_{21}H_{19}NS_2$ (dem Thialdin entsprechend), bei 125° schmelzende, farblose Blättchen von widerlichem Geruch; mit Schwefelamonium in alkoholischer Lösung oder mit Schwefelwasserstoff Sulfobenzaldehyd, Sulfobenzoylhydrür, Sulfobittermandelöl C_7H_6S, weisses krystallinisches Pulver von Zwiebelgeruch, erweicht bei 90° und zersetzt sich bei höherer Temperatur; mit Blausäure u. weingeistiger Kalilösung Benzimid, Cyanbittermandelöl $C_{23}H_{18}NO_2$, welches sich auch im rohen Bittermandelöl findet, mikroskopische Nadeln bildet, bei 167° schmilzt u. in concentrirter Schwefelsäure mit grüner Farbe unzersetzt löslich ist.

Benzalkohol s. v. a. Benzylalkohol.

Benzamid C_7H_7NO oder $C_6H_5.CONH_2$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Benzoylchlorid $C_6H_5.COCl$, Benzoësäureanhydrid oder Benzoësäure-Aethyläther, bei der Destillation von benzoësaurem Natron mit Salmiak und bei Einwirkung von Bleisuperoxyd auf Hippursäure; farblose Krystalle, leicht lösl. in heissem W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 115°, siedet bei 288°, unzersetzt flüchtig, schwach basisch, giebt mit Alkalien u. starken Säuren benzoësaures Ammoniak, mit Phosphorsäure Benzonitril C_6H_5 CN, mit Salpetrigsäure-Aether Benzoëäther und Stickstoff, mit Brom Brombenzoësäure.

Benzaminamid s. v. a. Carbanilamid s. Anilin.

Benzaminsäure s. v. a. Amidobenzoësäure.

Benzamsäure s. v. a. Amidobenzoësäure.

Benzhydrol s. v. a. Diphenylcarbinol.

Benzhydryl-Benzoësäure s. Benzyltoluol.

Benzidam s. v. a. Anilin.

Benzidin, Diamidodiphenyl Nilanin $C_{12}H_{12}N_2$ oder $C_{12}H_8(NH_2)_2$ entsteht durch Reduction des Dinitrodiphenyls $C_{12}H_{18}(NO_2)_2$ mit Ammoniumsulfid oder Zinn und Salzsäure, bei Behandlung des isomeren Hydrazobenzols $C_{12}H_{10}(NH)_2$ mit Säuren oder des Azobenzols mit schwefliger Säure $C_{12}H_{10}N_2 + 2H_2O + SO_2 = C_{12}H_{12}N_2 + H_2SO_4$, auch bei Einwirkung von Natrium auf Bromanilin; silberglänzende Blättchen, leicht lösl. in heissem W., in Alk. u. Ae., schmilzt bei 118°, unter theilweiser Zersetzung sublimirbar; es ist eine zweisäurige Base, das schwefelsaure B. $C_{12}H_8(NH_2)_2SO_4$ ist in W. u. Alk. fast unlösl., das salpetersaure B. giebt mit salpetriger Säure Tetrazodiphenylnitrat $C_{12}H_8N_4(NO_3)_2$, dessen wässrige Lösung beim Erhitzen Stickstoff u. Diphenylphenol $C_{12}H_8(OH)_2$ liefert, welches letztere dem gew. Phenol sehr ähnlich ist.

Benzil $C_{14}H_{10}O_2$, entsteht bei Behandlung von Benzoïn $C_{14}H_{12}O_2$ mit Salpetersäure oder Chlor; farblose Säulen, unlösl. in W., lösl. in Alk., schmilzt bei 90°, unzersetzt sublimirbar, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Benzoïn, mit alkoholischem Kali einbasische Benzilsäure $C_{14}H_{12}O_3$, isomer mit Benzhydrylbenzoësäure; kleine Nadeln, schmeckt bitter, schmilzt bei 150°, in kaltem W. schwer, in kochendem u. in Alk. leicht lösl., giebt bei der Oxydation Kohlensäure, Wasser u. Diphenylketon. Phosphorchlorid giebt mit B. Chlorbenzil $C_{14}H_{10}Cl_2O$, farblose Krystalle, schmilzt bei 71°, giebt mit alkohol Kali Bittermandelöl u. Benzoësäure.

Benzimid s. Benzaldehyd.

Benzin s. v. a. Benzol.

Benzoallylalkohol s. v. a. Zimmtalkohol.

Benzodichlorid s. Benzaldehyd.

Benzoë, Benzoëharz, Benzoinum, Asa dulcis, freiwillig oder nach Einschnitten aus der Rinde von Styrax Benzoïn Dryand. (Styraceen), einem Baum in Hinterindien und auf Sumatra, ausfliessendes Harz, bildet kleine, röthlich gelbe, innen milchweisse Körner oder röthlich graue bis rothbraune Massen, riecht angenehm, schmeckt süsslich scharf balsamisch, giebt an Wasser Benzoësäure ab, ist in Ae. theilweise, in Alk. leicht und vollständig lösl., schmilzt beim Erhitzen u. giebt ein Sublimat von Benzoësäure. Ausser dieser (u. bisweilen Zimmtsäure) enthält die B. mehre Harze, welche bei trockner Destillation Benzoësäure, Carbolsäure etc. liefern, sich in conc. Schwefelsäure mit karmoisinrother Farbe lösen, durch Salpetersäure in Benzoësäure, Benzoëresinsäure, Pikrinsäure, Bittermandelöl und Blausäure, durch schmelzendes Kalihydrat in Benzoësäure, Paraoxybenzoësäure, Protocatechusäure, Brenzcatechin u. flüchtige Fettsäuren verwandelt werden. B. dient zur Darstellung von Benzoësäure, zu Räuchermitteln, eine alkoholische Lösung ist als Tinctura Benzoës officinell, sie giebt mit Wasser eine Milch, die als Schönheitswasser benutzt wird (Jungfernmilch, Prinzessinnenwasser etc.).

Benzoëblumen, Flores Benzoës, aus Benzoë sublimirte Benzoësäure.

Benzoën s. v. a. Toluol.

Benzoëoxyd s. v. a. Benzoësäure-Phenyläther.

Benzoësäure, Benzoylsäure, Phenylameisensäure $C_7H_6O_2$ oder $C_6H_5.COOH$ findet sich, vielfach begleitet von Zimmtsäure, im Benzoëharz, Drachenblut, Storax, in der Myrrhe, im Botanybayharz, Tolubalsam, Perubalsam, Zimmt-, Bergamott- und Majoranöl, in den reifen Früchten des Gewürznelkenbaums, in der Vanille, im Sternanis, in den

Samen von Evonymus europaeus L. in der Kalmus-, Alant- und Bibernellwurzel (Inula Helenium L. und Pimpinella Saxifraga L.), im Bibergeil, bisweilen im Harn grasfressender Thiere und in der Nebenniere des Ochsen. B. entsteht durch Oxydation aller aromatischen Kohlenwasserstoffe, welche eine Seitenkette enthalten wie Methylbenzol (Toluol), Aethylbenzol, Amylbenzol u. s. w. mit Salpeter- oder Chromsäure, ferner durch Oxydation von Benzylalkohol, Benzaldehyd, Benzylchlorid, Phenylessigsäure, Phenylacrylsäure (Zimmtsäure), beim Erhitzen von phtalsaurem Kalk mit Kalkhydrat ($C_8H_6O_4=C_7H_6O_2+CO_2$), neben Glykokoll bei Behandlung von Hippursäure mit Säuren, Alkalien oder Fermenten ($C_9H_9NO_3+H_2O=C_7H_6O_2+C_2H_5NO_2$), neben Salicin beim Erwärmen von Populin mit Alkalien, neben Ecgonin und Methylalkohol aus Cocaïn beim Erhitzen mit Salzsäure; sie entsteht durch trockne Destillation von Insolinsäure und Chinasäure, aus letzterer auch beim Erhitzen mit Jodwasserstoff; aus Benzol u. Chlorkohlenoxyd $C_6H_6+COCl_2=C_6H_5.COCl+ClH$ und Zersetzung des Benzoylchlorids mit Wasser; aus Monobrombenzol, wenn man demselben Natrium zusetzt und Kohlensäure hindurchleitet ($C_6H_5Br + 2Na + CO_2 = C_6H_5.COONa+NaBr$), dann beim Schmelzen von ameisensaurem Natron mit benzolsulfosaurem Kali ($C_6H_5SO_3K+HCO_2Na=HKSO_3+C_6H_5COONa$); Benzol wird bei Oxydation mit verdünnter Schwefelsäure und Braunstein theilweise in B. verwandelt, diese scheint hier unter Mitwirkung der gleichzeitig gebildeten Ameisensäure zu entstehen und tritt bei directem Zusatz von letzterer reichlicher auf ($C_6H_6+COH.OH+O=C_6H_5.COOH+H_2O$); Toluol in Eisessig gelöst, giebt mit Chromsäurechlorid B.; endlich entsteht B. bei Oxydation von Proteïn- und Leimkörpern. Darstellung: gröblich gepulvertes Benzoëharz wird wiederholt der Sublimation unterworfen und die hierbei zum Theil wohl erst entstehende B. in einem Kasten condensirt, der vom Sublimationsgefäss durch einen ausgespannten Bogen Filtrirpapier getrennt ist: Flores Benzoës, mit Spuren eines flüchtigen, vanilleartig riechenden Oels, welches medicinisch als nicht unwesentlich gilt, verunreinigt, Ausbeute bis 15%; 1 Th. Benzoë wird mit 1 Th. Kalkhydrat und 40 Th. Wasser gekocht, die Flüssigkeit auf $^1/_3$ Volumen verdampft, mit Salzsäure versetzt und die abgeschiedene B. mit Wasser gewaschen. Naphtalin wird zu Phtalsäure oxydirt und deren Calciumsalz mit gelöschtem Kalk erhitzt, oder man destillirt das Ammoniumsalz, verwandelt das gebildete Phtalimid durch Erhitzen mit Kalk in Benzonitril ($C_8H_5NO_2+CaO=C_7H_5N+CaCO_3$) und dies durch Natronlauge in benzoësaures Natron. Auch aus Hippursäure wird B. dargestellt (500 Pfd. Rinder- und Pferdejauche liefern in einer Königsberger Fabrik 1 Pfd. B.). Das durch Einwirkung von Chlor auf Toluol entstehende Benzylchlorid wird in Essigsäure-Benzyläther, dieser in Benzylalkohol und der Alkohol in Benzaldehyd verwandelt. Letzterer liefert mit Kalilauge B. und Benzylalkohol etc. Man verwandelt Benzol in Benzolsulfosäure, destillirt deren Natronsalz mit Cyankalium und behandelt das entstandene Benzonitril mit Natronlauge. B. bildet lange, dünne, biegsame, weisse Nadeln und Blätter, geruchlos, schmeckt schwach aber anhaltend sauer und stechend, löst sich in 200 Th. kaltem und 30 Th. heissem W., auch in Ae. und sehr leicht in Alk., auch in fetten und flüchtigen Oelen und in concentrirter Schwefelsäure, borsaures und phosphorsaures Natron befördern die Löslichkeit in W.; die Lösungen reagiren sauer. B. schmilzt bei 121,4°, siedet bei 249°, erzeugt aber zu Thränen und Husten reizende Dämpfe viel leichter, verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen und kann bei 100° sublimirt werden. Verunreinigungen mit Spuren fremder Säuren heben das Krystallisationsvermögen der B. fast vollständig auf und drücken ihren Schmelzpunkt bedeutend herab; die B. ist einbasisch, sie brennt mit leuchtender Flamme, zerfällt im glühenden Rohr in Benzol und Kohlensäure, giebt mit erhitztem Zinkstaub und mit Natriumamalgam Benzaldehyd, als benzoësaures Salz erhitzt Benzophenon und Kohlensäure, als benzoësaures Salz mit ameisensaurem Salz erhitzt Benzaldehyd und als benzoësaures Salz mit Natronhydrat Benzol und Kohlensäure. Durch Bleisuperoxyd mit Schwefelsäure wird sie zu Bernsteinsäure oxydirt. Mit Phosphorpentachlorid liefert B. Benzoylchlorid $C_6H_5.COCl$, aus welchem benzoësaures Natron Benzoësäureanhydrid, und Ammoniak Benzamid erzeugt. Chlor bildet mit B. Chlorbenzoësäure $C_7H_5ClO_2$ oder $C_6H_4(1)Cl.(3)COOH$, isomer mit Chlorsalylsäure und Chlordracylsäure, entsteht auch durch Oxydation von Orthochlortoluol, bildet farblose Nadeln, in kaltem W. sehr schwer lösl., schmilzt bei 152°, sublimirt beim Erhitzen. Mit Chlorkalklösung gekocht giebt B. Dichlorbenzoësäure $C_7H_4Cl_2O_2$ oder $C_6H_3Cl_2.COOH$, die auch aus Dichlortoluol entsteht und bei 201° schmilzt. Die der Chlorbenzoësäure entsprechende Brombenzoësäure wird aus B. und Brom oder aus Benzamid und Brom erhalten; farblose bei 104° schmelzende Nadeln, isomer mit Bromdracylsäure; die Jodbenzoësäure erhält man aus Amidobenzoësäure, indem man zunächst die Diazoverbindung herstellt u. diese mit Jodwasserstoff behandelt. Mit rauchender Salpetersäure giebt B. Nitrobenzoësäure $C_6H_4.NO_2.COOH$ (s. d.), aus welcher Schwefelammonium Amidobenzoësäure (s. d.) erzeugt; Schwefelsäureanhydrid giebt mit B. Sulfobenzoësäure $C_6H_4.SO_3H.COOH$ (s. d.), Vitriolöl und Phosphorsäureanhydrid Disulfobenzoësäure $C_6H_3(SO_3H)_2COOH$. Im thierischen Organismus verwandelt sich B. in Hippursäure (Benzoylamidoessigsäure) $CH_2NHCO.C_6H_5.COOH$ und erscheint an Alkali gebunden im Harn, zum Theil auch im Schweiss und bisweilen zu Bernsteinsäure oxydirt. B. dient hauptsächlich zur Darstellung einer rothen Anilinfarbe, zur Bereitung von Tabakssaucen und als Arzneimittel; ihr Dampf erzeugt Husten und Katarrh der Athmungswerkzeuge, in grossen Dosen wirkt sie auf Thiere giftig, während

ziemlich hohe Gaben beim Menschen kaum Beschwerden erzeugen; man hat sie gegen gichtische Dyscrasie zur Verhinderung der Bildung von harnsauren Concrementen, bei Brightscher Nierenkrankheit u. s. w. angewandt, meist dient sie aber als stimulirendes Expectorans bei chronischem Bronchialkatarrh, in späteren Stadien der Bronchitis, von Croup, Pneumonie u. s. w.

Benzoësäure-Aether. Der Aethyläther, Benzoëäther $C_9H_{12}O_2$ oder $C_6H_5.CO_2.C_2H_5$ entsteht direct beim Erhitzen von Aether oder Alkohol mit Benzoësäure, von Alkohol mit Benzoësäureanhydrid, beim Einleiten von Chlorwasserstoff in alkoholische Benzoësäurelösung, bei Einwirkung von Benzoylchlorid auf Alkohol und von Salpetrigsäure-Aethyläther auf Benzamid. Darstellung: Man destillirt von 2 Th. Benzoësäure, 4 Th. Alkohol und 1 Th. Salzsäure $^2/_3$ ab, giesst zurück, destillirt bis das Destillat durch W. getrübt wird u. fällt den Rückstand mit Wasser, entwässert den Aether mit Chlorcalcium und rectificirt; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm aromatisch, schmeckt stechend, spec. Gew. 1,055 bei 10°, siedet bei 213°, sehr wenig lösl. in W., leicht in Alk. und Ae., wird durch Kalilauge zersetzt, giebt mit Ammoniak Benzamid, mit Salpeter- und Schwefelsäure Nitrobenzoësäureäther, dient in der Parfümerie. Benzoësäure-Amyläther $C_{12}H_{16}O_2$ oder $C_6H_5.CO_2.C_5H_{11}$ entsteht bei Destillation von 1 Th. Amylalkohol mit 2 Th. Schwefelsäure und überschüssiger Benzoësäure, riecht nicht unangenehm, spec. Gew. 0,993 bei 14°, siedet bei 261°. Benzoësäure-Methyläther $C_8H_8O_2$ oder $C_6H_5.CO_2.CH_3$ entsteht wie der Aethyläther aus Methylalkohol, riecht angenehm, siedet bei 199°. Benzoësäure-Phenyläther, Benzophenid $C_{13}H_{10}O_2$ od. $C_6H_5.CO_2.C_6H_5$ entsteht beim Erwärmen von Phenol mit Benzoylchlorid, bei trockner Destillation von benzoësaurem Kupferoxyd, u. beim Erhitzen von Benzoë-Salicylsäure; farblose Säulen, riecht beim Erwärmen schwach nach Geranium und Rosen, unlösl. in W., lösl. in Alk. und Ae., schmilzt bei 66°, sublimirt unzersetzt, wird durch wässriges Kali sehr schwer, durch alkoholisches leicht zerlegt, giebt mit Ammoniak Benzamid und Phenol, mit Salpeter- und Schwefelsäure Nitrobenzoësäure-Dinitrophenyläther (schmilzt bei 150°). Benzoësäure-Dinitrophenyläther, Dinitrobenzophenid $C_6H_5.CO_2.C_6H_3(NO_2)_2$ entsteht aus Dinitrophenol und Benzylchlorid, gelbe rhombische Blättchen, in Alk. leicht lösl. Benzoësäure-Trinitrophenyläther, Trinitrobenzophenid $C_6H_5.CO_2.C_6H_2(NO_2)_3$ entsteht aus Dinitrophenol und Benzoylchlorid, goldgelbe, schwer lösl. Blättchen, verpuffen beim Erhitzen, lösen sich in Kalilauge mit tiefrother Farbe.

Benzoësäurealdehyd s. v. a. Benzaldehyd.

Benzoësäureanhydrid, Benzoyloxyd, benzoësaure Benzoësäure $C_6H_5.CO.O.CO.C_6H_5$ od. $C_{14}H_{10}O_3$ entsteht bei Einwirkung von Benzoylchlorid oder Phosphoroxychlorid auf benzoësaures Natron, wobei im letztern Fall zuerst Benzoylchlorid gebildet wird; man extrahirt die erkaltete Masse mit Wasser und krystallisirt das B. aus Alkohol um. Farblose, eigenthümlich riechende Prismen, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 42°, siedet bei 310° und sublimirt unzersetzt, reagirt nicht sauer, schmilzt in kochendem Wasser und verwandelt sich langsam, schneller bei Gegenwart von Alkalien in Benzoësäure, giebt mit Salzsäure Benzoësäure und Benzoylchlorid, mit Ammoniak Benzamid und benzoësaures Ammoniak, mit Benzamid Benzoësäure und Benzonitril. Wirkt Benzoylchlorid auf das Natriumsalz andrer organischer Säuren, so entstehen gemischte Anhydride z. B. Benzoylessigsäureanhydrid $C_6H_5.CO.O.CO.CH_3$; farblose ölige Flüssigkeit, riecht angenehm weinartig, ist schwerer als Wasser, zerfällt beim Erhitzen in B. und Essigsäureanhydrid und giebt mit Wasser Benzoësäure und Essigsäure.

Benzoësäure-Salze, Benzoate, meist neutrale Salze, werden direct aus der Säure und, der Base oder den Carbonaten dargestellt sie sind meist in W., viele auch in Alk. leicht lösl. und krystallisirbar, werden durch die meisten Säuren zersetzt u. geben bei trockener Destillation Benzol, Benzophenon und Kohlenwasserstoffe, mit überschüssigem Alkali Benzol und Kohlensäure. Benzoësaures Ammoniak $C_6H_5.CO_2.NH_4$, zerfliessliche Nadeln, leicht lösl. in Alk., giebt beim Verdunsten der Lösung saures Salz, bei trockner Destillation Benzonitril u. Wasser. Benzoësaurer Baryt $(C_6H_5.CO_2)_2Ba+2H_2O$, in kaltem W. schwer lösl. Nadeln. Benzoësaures Blei $(C_6H_5.CO_2)_2Pb+H_2O$, krystallinischer, in Essigsäure lösl. Niederschlag. Benzoësaures Eisenoxyd $(C_6H_5.CO_2)_6Fe_2$, gelbe Nadeln, die durch Wasser zerlegt werden; aus ammoniakalischer Eisenoxydlösung fällt benzoësaures Alkali alles Eisen als voluminösen, fleischfarbenen Niederschlag von basisch benzoësaurem Eisenoxyd, welches durch Wasser nicht zersetzt wird. Benzoësaures Kali $C_6H_5.CO_2.K+H_2O$, krystallisirt aus Alk. in Nadeln, aus Wasser schwierig. Benzoësaurer Kalk $(C_6H_5.CO_2)_2Ca+2H_2O$, in 29 Th. W. lösl. Nadeln. Benzoësaures Kupferoxyd $(C_6H_5.CO)_2Cu$, blaue, in W. schwer, in Alk. unlösl. Nadeln, giebt bei trockner Destillation Benzoësäure, Benzol, Phenol, Phenyläther, Benzoësäure-Phenyläther und salicylsaures Kupfer. Benzoësaures Natron $C_6H_5.CO_2Na$, verwitternde, in Alk. wenig lösl. Nadeln. Benzoësaures Silber $C_6H_5.CO_2Ag$, weisser käsiger Niederschlag, lösl. in viel kochendem W., krystallisirt daraus in Blättchen. Das Ammoniak-, Kalk- und Natronsalz werden medizinisch gegen Gicht, Asthma, Bronchialkatarrh, Albuminurie etc. angewandt.

Benzoëschwefelsäure s. v. a. Sulfobenzoësäure.

Benzoessigsäure, Phenylessigsäure, Alphatoluylsäure $C_8H_8O_2$ od. $C_6H_5.CH_2.COOH$, entsteht bei Behandlung von Benzylcyanid $(C_6H_5.CH_2.CN)$ mit Kalilauge, als Aethyläther beim Erhitzen von Aethylchloracetat mit Brombenzol und Silberpulver, bei Reduction von Mandelsäure mit Jodwasserstoff und beim Kochen von Vulpinsäure mit Barytwasser; farblose Blättchen, lösl. in kochendem W., in Alk. und Ae., schmilzt bei 76,5°, siedet bei 261°, giebt mit Chromsäure Benzoësäure, mit gelöschtem Kalk erhitzt Toluol, verhält

sich gegen Chlor, Brom, concentrirte Salpetersäure wie Benzoësäure.

Benzoësulfonsäure s. v. a. Sulfobenzoësäure.

Benzoglycinsäure s. v. a. Benzoylglykolsäure.

Benzoglykolsäure s. v. a. Mandelsäure oder Benzoylglykolsäure.

Benzohelicin s. Populin.

Benzoïn $C_{14}H_{12}O_2$ polymer dem Benzaldehyd, findet sich bisweilen in altem Bittermandelöl, entsteht aus diesem bei Behandlung mit Cyankalium oder aus rohem Bittermandelöl (cyanwasserstoffhaltigem Benzaldehyd) mit Kali, beim Erwärmen von Stilbenglykol (Hydrobenzoin) mit Salpetersäure; farb-, geschmack- u. geruchlose Krystalle, lösl. in heissem W. u. Alk., schmilzt bei 137°, unzersetzt flüchtig, giebt mit Acetylchlorid das Acetat $C_{14}H_{11}O_2.C_2H_3O$, mit schmelzendem Kalihydrat benzoësaures Kali, mit Salpetersäure oder Chlor Benzil, mit alkoholischem Kali Benzilsäure, beim Erhitzen mit Zinkstaub, Stilbenoxyd, Stilben u. einen mit letzterem isomeren Kohlenwasserstoff, mit Ammoniak Benzoinamid $C_{42}H_{36}N_4$ u. Benzoinam $C_{28}H_{24}N_2O_2$, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment $C_{14}H_{12}O$, farblose, bei 45° schmelzende Krystalle, die mit weingeistiger Kalilauge Bittermandelöl und Benzoësäure geben.

Benzoketon s. v. a. Benzophenon.

Benzol, Benzin, Phenylwasserstoff C_6H_6 entsteht aus den meisten organischen organischen Stoffen bei Zersetzung derselben in heller Rothgluth und findet sich daher im Leuchtgas und Steinkohlentheer, es entsteht beim Erhitzen des Acetylen C_2H_2, indem sich 3 Moleküle desselben mit einander vereinigen und bei der Destillation der Benzoësäure mit Kalk. Darstellung aus Steinkohlentheer: Das bei der Destillation des Theers zuerst übergehende leichte Theeröl enthält Kohlenwasserstoffe, Phenole u. geringe Mengen von Basen; man entfernt letztere durch Waschen mit Säure, die Phenole durch Waschen mit Natronlauge, rectificirt und sammelt das zwischen 80 und 120° übergehende Öel gesondert auf. Dies ist das B. (Benzin, Rohbenzol) des Handels. „60procentiges Rohbenzol“ ist solches, von welchem 60% bei einer Temperatur unter 100° destilliren. Die schweren Theeröle zerfallen bei hoher Temperatur in Kohle, Leuchtgas u. leichtes Theeröl, welches in gleicher Weise verarbeitet wird. Das Rohbenzol besteht fast ausschliesslich aus B. und Toluol, u. enthält in geringeren Mengen Xylol, Cumol, Cymol etc., man sondert die Kohlenwasserstoffe durch fractionirte Destillation in Apparaten, welche den Rectifikationsapparaten der Spiritusfabrikation ähnlich sind. Das reine B. destillirt bei 80°, man lässt das Destillat in der Kälte erstarren, presst es ab, rectificirt und wiederholt die Operation, bis das Product constant bei 80° siedet. B. ist eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, riecht angenehm aromatisch, lösl. in Alk. u. Ae., unlösl. in W., löst Schwefel, Phosphor, Jod, Fette, Harze, Kautschuk und viele andere organische Substanzen, spec. Gew. 0,899 bei 0° u. 0,878 bei 20°, erstarrt bei 0° zu farblosen Krystallen, welche bei 8° wieder schmelzen, siedet bei 81°, ist sehr entzündlich, brennt mit leuchtender russender Flamme, giebt mit Aethylen od. Styrol erhitzt Anthracen. Man denkt sich im B. die 6 Kohlenstoffatome zu einer geschlossenen Kette in der Art vereinigt, dass je 2 Kohlenstoffatome abwechselnd durch eine oder zwei Verwandtschaftseinheiten verbunden sind; von den 24 Verwandtschaftseinheiten bleiben dann noch 6 übrig, durch welche jedes Kohlenstoffatom mit 1 Wasserstoffatom verbunden ist. Diese 6 Wasserstoffatome können der Reihe nach substituirt werden u. hierbei entstehen je nach der Stellung der substituirenden Elemente mehre isomere Verbindungen (s. Aromatische Körper). Von den zweifach substituirten B.en heissen diejenigen, welche die substituirenden Elemente in der Stellung 1.2 besitzen, Orthokörper, die mit der Stellung 1.3 Metakörper und die mit der Stellung 1 4 Parakörper. Leitet man Chlor in B. so entstehen durch Addition $C_6H_6Cl_2$, $C_6H_6Cl_4$, $C_6H_6Cl_6$; ist aber Jod zugegen, so veranlasst das Chlorjod JCl_3 Substitution: Monochlorbenzol, Phenylchlorür C_6H_5Cl, entsteht auch bei Einwirkung von Phosphorchlorid auf Phenol; farblose Flüssigkeit, riecht nach bittern Mandeln, siedet bei 138°, wird durch alkoholische Kalilauge, Silbersalze, Ammoniak nicht verändert, giebt mit Wasserstoff im Enstehungsmoment B., mit Jodmethyl und Natrium Methylbenzol (Toluol), mit Natrium allein Diphenyl. Durch Substitution enstehen:

		Schmelzpunkt.	Siedepunkt.
Dichlorbenzol	$C_6H_4Cl_2$	53°	171°
Trichlorbenzol	$C_6H_3Cl_3$	17°	206
Tetrachlorbenzol	$C_6H_2Cl_4$	139°	240
Pentachlorbenzol	C_6HCl_5	74°	272
Hexa- od. Perchlorbenzol	C_6Cl_6	226°	326

Von allen Chlorsubstitutionsproducten ist nur je 1 Modifikation bekannt, deren innere Constitution aber noch nicht erforscht ist. Das Hexachlorbenzol entsteht auch aus Dämpfen von Chloroform $CHCl_3$ oder Tetrachloräthylen C_2Cl_4 in einer rothglühenden Röhre, Trichlorbenzol, Dichlorphenylchlorür, Chlorbenzid bei Destillation von Benzolhexachlorid mit Alkali. Monobrombenzol C_6H_5Br entsteht langsam aus Brom u. Benzol, ist dem Chlorbenzol ähnlich, siedet bei 154°; die übrigen Substitutionsproducte sind fest und krystallinisch. Jod wirkt nur bei Gegenwart von Jodsäure auf B., wobei ein Theil des letzteren zerstört wird. Monojodbenzol C_6H_5J ist dem Chlorbenzol ähnlich, siedet bei 185°, färbt sich leicht röthlich und entsteht auch aus Diazobenzolsalz u. Jodwasserstoff; auch benzoësaures Silber liefert mit Chlorjod Jodsubstitutionsproducte. Fluorbenzol C_6H_5F entsteht bei Destillation von Fluorbenzoësäure mit Kalk, riecht stark benzolartig, ist krystallinisch schuppig, schmilzt bei 40°, siedet bei 180°. Von den Additionsproduckten entsteht Benzolhexachlorid, Chlorbenzol $C_6H_6Cl_6$ bei Einwirkung von Chlor im Sonnenlicht oder bei Siedhitze, farblose Krystalle, schmilzt bei 135°, siedet bei 288° u. zerfällt dabei, schneller bei Gegenwart von Alkalien im Trichlorbenzol $C_6H_3Cl_3$. Mit wässriger unterchloriger Säure

giebt B. Benzoltrichlorhydrin u. mit chloriger Säure (Schwefelsäure und chlorsaures Kali) Trichlorphenomalsäure $C_6H_7Cl_3O_5$. Carbonylchlorür giebt mit B. Benzoylchlorid (s. d). Rauchende Salpetersäure verwandelt B. in Nitrobenzol $C_6H_5.NO_2$, welches durch Reduction in Amidobenzol (Anilin) $C_6H_5.NH_2$ übergeht. Zwischen beiden stehen die Azoverbindungen. B. löst sich in concentrirter Schwefelsäure u. bildet Benzolsulfosäure, mit rauchender Schwefelsäure Benzoldisulfosäure und mit wasserfreier Schwefelsäure Benzolsulfoxyd (Sulfobenzid). Benzolsulfosäure mit Kali geschmolzen giebt Phenol $C_6H_5(OH)$. Von derartigen Hydroxylderivaten oder Oxybenzolen sind ferner bekannt: drei Dihydroxylderivate Brenzkatechin $C_6H_4(1)HO(3)HO$, Hydrochinon $C_6H_4(1)HO(2)OH$, Resorcin $C_6H_4(1)OH(4)OH$ u. zwei Trihydroxylderivate: Pyrogallussäure $C_6H_3(OH)_3$ und Phloroglucin, Zahlreiche Verbindungen entstehen bei Substituirung von Kohlenwasserstoffresten für Wasserstoffatome und bei diesen Verbindungen ist dann der Benzolkern von der Seitenkette zu unterscheiden, da in beiden weitere Substitutionen eintreten können. Bei Substitution im Benzolkern entstehen Verbindungen mit dem Charakter der aromatischen Körper, bei Substitutionen in der Seitenkette (Methyl, Aethyl etc.) aber Verbindungen mit den charakteristischen Eigenschaften der Fettkörper. Theoretisch sind möglich:

Methylbenzol		$= C_6H_5.CH_3$	$= C_7H_8$
Dimethylbenzol	3 Is.	$= C_6H_4(CH_3)_2$	$= C_8H_{10}$
Aethylbenzol		$= C_6H_5.C_2H_5$	$= C_8H_{10}$
Trimethylbenzol	3 Is.	$= C_6H_3(CH_3)_3$	$= C_9H_{12}$
Methyläthylbenzol	3 Is.	$= C_6H_4.CH_3.C_2H_5$	$= C_9H_{12}$
Propylbenzol	2 Is.	$= C_6H_5.C_3H_7$	$= C_9H_{12}$
Tetramethylbenzol	3 Is.	$= C_6H_2(CH_3)_4$	$= C_{10}H_{14}$
Dimethyläthylbenzol	3 Is.	$= C_6H_3(CH_3)_2C_2H_5$	$= C_{10}H_{14}$
Diäthylbenzol	3 Is.	$= C_6H_4(C_2H_5)_2$	$= C_{10}H_{14}$
Methylpropylbenzol	6 Is.	$= C_6H_4.CH_3.C_3H_7$	$= C_{10}H_{14}$
Butylbenzol	4 Is.	$= C_6H_5.C_4H_9$	$= C_{10}H_{14}$

Bei weiteren Substitutionen des Wasserstoffs durch Chlor, Hydroxyl etc. wächst die Zahl der Isomeriefälle fast ins Unendliche.

Das B. dient besonders zur Darstellung von Nitrobenzol u. Anilin, ferner als Lösungsmittel zum Extrahiren von Fetten und Farbstoffen, zum Reinigen von Kleidungsstücken (Fettflecke, chemisch trockne Reinigung) und als Leuchtmaterial. Das B. hemmt Gährungsprocesse, z. B. Traubenzuckergährung und ist auch als Arzneimittel, zur Hemmung abnormer Gährungsprocesse im Magen, sowie zur Tödtung der Darmtrichinen angewandt worden.

Benzoldisulfosäure s. Benzolsulfosäure.

Benzoleïnsäure $C_7H_{10}O_2$ od. $C_6H_9.CO_2H$ entsteht neben Benzylalkohol bei Einwirkung von Natriumamalgam auf wässerige Benzoësäurelösung; ölige Flüssigkeit, riecht der Baldriansäure ähnlich, geht ebenso wie ihre amorphen und zerfliesslichen Salze schon an der Luft durch Oxydation in Benzoësäure oder Benzoësäure-Salze über.

Benzolin s. v. a. Amarin.

Benzolschweflige Säure $C_6H_5.SO_2H$ entsteht bei Behandlung von Benzolsulfochlorid mit Natriumamalgam; farblose Prismen, in kaltem W. schwer, in kochendem leicht lösl., geht schon an der Luft in Benzolsulfosäure $C_6H_5.SO_3H$ über.

Benzolsulfamid s. Benzolsulfosäure.

Benzolsulfhydrat, Phenolsulfhydrat, Monothiobenzol, Thiophenol, Phenylmercaptan, $C_6H_5.SH$ entsteht aus Benzolsulfochlorid durch Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink und Schwefelsäure) und neben Benzolsulfid aus Phenol und Phosphorpentasulfid; farbloses, durchdringend widerlich riechendes Oel, unlösl. in W., lösl. in Alk. und Ae., siedet bei 165°, oxydirt sich an der Luft und mit verdünnter Salpetersäure zu Benzolbisulfid, bildet mit Metallen und Metalloxyden Mercaptide.

Benzolsulfid $C_{12}H_{10}S$ oder $C_6H_5.S.C_6H_5$ entsteht bei der Destillation von benzolsulfosaurem Natron und neben Benzolsulfhydrat bei Einwirkung von Phosphorsulfid auf Phenol; riecht unangenehm lauchartig, siedet bei 292°, unlösl. in W., lösl. in Alk. und Ae., giebt mit Salpetersäure Benzolsulfoxyd. Benzolbisulfid $C_{12}H_{10}S_2$ oder $C_6H_5.S_2.C_6H_5$ entsteht beim Behandeln von Benzolsulfhydrat mit verdünnter Salpetersäure, weisse glänzende Nadeln, giebt beim Erhitzen mit Salpetersäure Benzolsulfosäure, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Benzolsulfhydrat.

Benzolsulfochlorid, Sulfobenzolchlorid s. Benzolsulfosäure.

Benzolsulfosäure $C_6H_5.SO_3H$ entsteht beim Lösen von Benzol in concentrirter Schwefelsäure; zerfliessliche Krystalle, einbasisch, bildet krystallirende Salze, giebt mit Phosphorchlorid Sulfobenzolchlorid $C_6H_5.SO_2Cl$. ein farbloses, bei 246° siedendes Oel, welches mit kochendem Wasser B., mit Ammoniak Benzolsulfamid $C_6H_5SO_2.NH_2$ in farblosen Blättchen, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink und Salzsäure) Benzolsulfhydrat C_6H_5SH und mit Natriumamalgam benzolschweflige Säure liefert. Benzolsulfosaures Natron giebt bei der Destillation Benzolsulfid; mit Kali geschmolzen giebt B. Phenol $C_6H_5.SO_3H+KHO=C_6H_5.OH+KHSO_3$. Mit rauchender Schwefelsäure giebt B. zweibasische Benzoldisulfosäure $C_6H_4(SO_3H)_2$, eine krystallinische zerfliessliche Masse, u. mit Schwefelsäureanhydrid Benzolsulfoxyd, Sulfobenzid, Sulfobenzol, Phenylthionoxyd $C_6H_5.SO_2.C_6H_5$, bei 128° schmelzende, in W. wenig, leichter in Alk. u. Ae. lösl., unzersetzt sublimirende Krystalle.

Benzolsulfoxyd s. Benzolsulfosäure.

Benzoltrichlorhydrin $C_6H_9Cl_3O$ od. $C_6H_6Cl_3(OH)$ entsteht aus Benzol und wässriger unterchloriger Säure; farblose Krystalle, wenig in W., leicht in Alk. und Benzol lösl., schmilzt bei 10°, ist leicht zersetzbar und giebt mit verdünnter Sodalösung Phenose $C_6H_6(OH)_6$ und mit Jodwasserstoff Monojodbenzolen $C_6H_{11}J$, eine farblose, unzersetzt siedende Flüssigkeit.

Benzomilchsäure $CH_3CH.O(C_6H_5.CO)CO.OH$ oder $C_{10}H_{10}O_4$ entsteht beim Erhitzen von Benzoësäure mit Milchsäure $C_6H_5.COOH + CH_3.CH.OH.COOH = CH_3CH.O(C_6H_5.CO)CO OH+H_2O$, farblose Krystalle, schwer in W., leicht in Alk. und Ae. lösl., schmilzt bei 112°, sublimirt bei höherer Temperatur, einbasisch, ihre Salze sind denen der Benzoësäure sehr

ähnlich, wird durch verdünnte Säuren in Benzoësäure und Milchsäure gespalten.

Benzon s. v. a. Benzophenon.

Benzonitril, Phenylcyanür, Cyanbenzol C_7H_5N oder $C_6H_5.CN$, isomer mit Isocyanbenzol, entsteht bei Destillation von benzolsulfosaurem Kali mit Cyankalium $C_6H_5SO_3K + KCN = C_6H_5.CN + SO_3K_2$, beim Erhitzen von benzoësaurem Ammoniak oder Benzamid mit wasserfreier Phosphorsäure, bei Destillation von Formanilid mit starker Salzsäure, wobei das zuerst gebildete Cyanbenzol durch molekulare Umlagerung in B. übergeht $C_6H_5.NH(COH) = C_6H_5.CN + H_2O$; bei der trocknen Destillation von Hippursäure. Farblose Flüssigkeit, riecht nach bitteren Mandeln, siedet bei 191°, giebt mit weingeistiger Kalilauge Benzoësäure u. Ammoniak, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Benzylamin $C_6H_5.CH_2.NH_2$ mit rauchender Salpetersäure Nitrobenzonitril $C_6H_4(NO_2)CN$, farblose Nadeln, die durch Reduction in Amidobenzonitril $C_6H_4(NH_2)CN$ übergehen; letzteres bildet farblose Prismen, schmilzt bei 52°, siedet bei 290°, bildet gut krystallisirbare Salze und giebt mit concentrirter Salzsäure Amidobenzoësäure u. Ammoniak. Das isomere Isocyanbenzol $C_6H_5.NC$ entsteht durch Digeriren von Anilin mit Chloroform und Kalihydrat; farblose höchst widrig riechende, bei 160° unter theilweiser Zersetzung siedende Flüssigkeit, giebt mit Säuren Anilin und Ameisensäure.

Benzophenid, Benzoësäure-Phenyläther s. Benzoësäure-Aether.

Benzophenon, Benzoketon, Benzaceton, Diphenylketon, Benzon $C_{13}H_{10}O$ oder $C_6H_5.CO.C_6H_5$ entsteht bei der trocknen Destillation eines benzoësauren Salzes

$(C_6H_5.COO)_2Ca = C_6H_5.CO.C_6H_5 + CaCO_3$

und beim Erhitzen von Quecksilberphenyl mit Benzoylchlorid $C_6H_5.Hg.C_6H_5 + 2C_6H_5COCl = 2C_6H_5.CO.C_6H_5 + HgCl_2$; farblose, angenehm ätherisch riechende Prismen, unlösl. in W., leicht lösl. in Alk., kalter Schwefelsäure und Salpetersäure, schmilzt bei 49° siedet bei 300°, destillirt unzersetzt, giebt mit rauchender Salpetersäure Dinitrobenzophenon $C_{13}H_8(NO_2)_2O$ (ein gelbliches krystallinisches in Ae. lösl. Pulver, welches mit Schwefelammonium Diphenylharnstoff (Flavin) $C_{13}H_{12}N_2O$ liefert), mit Phosphorpentachlorid giebt B. das sehr leicht zersetzbare Chlorid $C_6H_5.CCl_2.C_6H_5$, mit pulverförmigem Silber Tetraphenyläthylen $(C_6H_5)_2C_2(C_6H_5)_2$, welches aus heissem Benzol in spiessigen, bei 221° schmelzenden Krystallen anschiesst, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Natriumamalgam in alkoholischer Lösung des B.) Benzhydrol (Diphenylcarbinol), und mit Natronkalk erhitzt benzoësaures Natron und Benzol. Durch Oxydation von Diphenylmethan $C_6H_5.CH_2.C_6H_5$ entsteht ein isomeres B. in bei 26° schmelzenden Krystallen, die sich nach einiger Zeit in gewöhnliches B. verwandeln. Destillation von benzoësaurem Salz mit essigsaurem Salz giebt Methylphenylketon $C_6H_5.CO.CH_3$.

Benzoylamidoessigsäure s. v. a. Hippursäure.

Benzoylbenzoësäure s. Benzyltoluol.

Benzoylbromid, Brombenzoyl, Benzoësäurebromid, Benzoxylbromid C_7H_5OBr od. $C_6H_5.COBr$ entsteht bei Einwirkung von Brom auf Benzaldehyd oder bei Destillation von Bromkalium mit Benzoylchlorid; bei gewöhnlicher Temperatur halbflüssig, grossblättrig krystallinisch, bräunlich, riecht wie Benzoylchlorid aber schwächer, lösl. in Alk. und Ae., zersetzt sich mit Wasser langsam in Benzoësäure und Bromwasserstoff.

Benzoylchlorid, Chlorbenzoyl, Benzoësäurechlorid, Benzoxylchlorid C_7H_5OCl od. $C_6H_5.COCl$ entsteht aus Benzol und Carbonylchlorür $C_6H_6 + COCl_2 = C_6H_5.COCl + HCl$, durch Destillation von Benzoësäure mit Phosphorpentachlorid oder von benzoësauren Salzen mit Phosphoroxychlorid, sowie bei Einwirkung von Chlor auf Benzaldehyd; farblose, an der Luft schwach rauchende Flüssigkeit, riecht scharf meerrettigartig, zu Thränen reizend, brennt mit leuchtender, grün gesäumter Flamme, spec. Gew. 1,214 bei 19°, siedet bei 198°, mischbar mit absolutem Aether, zersetzt sich mit Wasser langsam in Benzoësäure und Salzsäure, giebt mit Alkohol Benzoëäther, mit Phenol Benzoësäure-Phenyläther, mit Ammoniak Benzamid, mit Baryumsuperoxyd Benzoylsuperoxyd, mit Kaliumsulfhydrat Thiobenzoësäure $C_6H_5.CO.SH$, mit Brom-, Jod-, Cyan- und Schwefelmetallen Benzoylbromid, -jodid, -cyanid und -sulfid, mit cyansaurem Kali Benzonitril, mit benzoësaurem Natron Benzoësäureanhydrid und mit Salzen andrer organischer Säuren gemischte Anhydride. Phosphorpentachlorid verwandelt B. in Benzoyltrichlorid, Phenylchloroform $C_6H_5.CCl_3$; schwach gelbliche Flüssigkeit, riecht schwach und angenehm, unlösl. in W., lösl. in Alk. und Ae., nicht unzersetzt destillirbar, zersetzt sich bei 130°, wird von Kalihydrat nicht, von Wasser unter hohem Druck in Benzoësäure und Salzsäure zersetzt.

Benzoylcyanid, Cyanbenzoyl, Benzoësäurecyanid, Benzoxylcyanid C_8H_5NO oder $C_6H_5.COCN$ entsteht bei Destillation von Cyanquecksilber mit Benzoylchlorid; farblos, krystallinisch, riecht stechend, greift die Augen an, schmilzt bei 31°, wird von kochendem Wasser kaum, durch Kalilauge in Benzoësäure und Cyankalium zersetzt, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink u. Salzsäure) Benzaldehyd.

Benzoylglykolsäure, Benzoglykolsäure, Benzoglycinsäure $CH_2.O(C_6H_5.CO)COOH$ oder $C_9H_8O_4$ entsteht aus Benzoësäure und Glykolsäure unter hohem Druck $C_6H_5.COOH + CH_2.OH.COOH = CH_2.O(C_6H_5.CO)CO.OH + H_2O$, bei Einwirkung von salpetriger Säure oder Chlor auf Hippursäure und von Monochloressigäther auf benzoësaures Kali; farblose Prismen, in W. schwer, in Alk. u. Ae. leicht lösl., beim Erhitzen unter Zersetzung flüchtig, einbasisch, giebt mit Metallen krystallisirbare Salze und wird durch verdünnte Säuren in Benzoësäure und Glykolsäure gespalten.

Benzoylhydrür s. v. a. Benzaldehyd.

Benzoyljodid, Jodbenzoyl, Benzoësäurejodid, Benzoxyljodid C_7H_5OJ od $C_6H_5.COJ$ entsteht bei Destillation von Jodkalium mit Chlorbenzoyl; farblos, blättrig krystallinisch, leicht aber unter Zersetzung schmelzbar, giebt

mit Wasser langsam Benzoësäure und Jodwasserstoff.

Benzoylsäure s. v. a. Benzoësäure.

Benzoylsulfid, Schwefelbenzoyl, Benzoësäuresulfid, Benzoxylsulfid $C_{14}H_{10}O_2S$ oder $C_6H_5.CO.S.CO.C_6H_5$ entsteht bei Destillation von Benzoylchlorid mit Schwefelblei; gelbes unangenehm riechendes, krystallinisch erstarrendes Oel, wird durch kochendes Wasser wenig, durch Kalilauge in benzoësaures Kali und Schwefelkalium zersetzt.

Benzoylsuperoxyd, Benzoyldioxyd $C_{14}H_{10}O_4$ oder $C_6H_5.CO.O_2.CO.C_6H_5$ entsteht bei Behandlung von Benzoylchlorid mit Baryumsuperoxyd; farblose Krystalle, lösl. in Ae., nicht in W., zersetzt sich beim Erhitzen unter schwacher Explosion und giebt mit Kalihydrat Sauerstoff und benzoësaures Kali.

Benzoylwasserstoff s. v. a. Benzaldehyd.

Benzursäure s. v. a. Hippursäure.

Benzyl, Dibenzyl, Diphenylaethan $C_{14}H_{14}$ od. $C_6H_5.CH_2.C_6H_5.CH_2$ entsteht bei Einwirkung von Natrium auf Benzylchlorid; farblose Krystalle, unlösl. in W., lösl. in Alk. u Ae., schmilzt bei 52°, siedet bei 284°.

Benzyläther, Tolyloxyd $C_{14}H_{14}O$ oder $C_6H_5.CH_2.O.C_6H_5.CH_2$ entsteht bei Einwirkung geschmolzener Borsäure auf Benzylalkohol und bildet nach Entfernung der Borsäure mit kohlensaurem Kali bei 120° und Rectifikation eine ölige, farblose, schwach indigblau schillernde Flüssigkeit, siedet zwischen 300 und 315° und zersetzt sich bei höherer Temperatur und in Berührung mit Schwefelsäure und Phosphorsäure. Von den zusammengesetzten Aethern entsteht der Essigsäure-Benzyläther, $C_6H_5.CH_2.O.C_2H_3O$ beim Erhitzen von Benzylbromid mit Essigsäure und essigsaurem Kali oder von Benzylalkohol mit Essigsäure und Schwefelsäure; farblose, ölige, angenehm riechende Flüssigkeit, siedet bei 210°, wird durch Kalilauge zersetzt. Benzoësäure-Benzyläther $C_6H_5.CH_2O.C_7H_5O$ entsteht aus Benzylalkohol und Benzoylchlorid oder Benzoësäureanhydrid; farblose Nadeln, schmilzt bei 20° u. erstarrt dann sehr schwer, siedet nahe bei 345°. Zimmtsäure-Benzyläther, Cinnameïn $C_6H_5.CH_2O.C_9H_7O$ findet sich im Perubalsam und Tolubalsam, entsteht beim Erhitzen von Benzylchlorid mit zimmtsaurem Natron; farblose Prismen, riecht angenehm aromatisch, schmilzt bei 39°, zersetzt sich beim Erhitzen über 300°.

Benzylalkohol, Benzalkohol, Tolylalkohol, Toluenylalkohol, Toluenylhydrat, Tolyloxydhydrat, C_7H_8O od. $C_6H_5.CH_2.OH$ isomer mit Cressol, findet sich im Perubalsam, entsteht durch Zersetzung von Benzylchlorid mit Kalihydrat, durch Reduction der Benzoësäure und des Benzaldehyds mit Natriumamalgam od. neben Benzoësäure bei Einwirkung von alkoholischem Kali auf Benzaldehyd. Darstellung: Man löst Benzaldehyd in 3 Vol. Alkohol, setzt 5—6 Vol. starke alkoholische Kalilösung, dann heisses Wasser zur Lösung des abgeschiedenen benzoësauren Kalis zu, destillirt den Alkohol ab und nimmt aus dem Rückstand den B. durch Schütteln mit Aether auf. Der Aether wird verdampft und der B. rectificirt. Farblose ölige Flüssigkeit, riecht schwach angenehm, lösl. in Alk. u. Ae., unlösl. in W., spec. Gew. 1,063, siedet bei 206°, giebt bei der Oxydation Benzaldehyd C_7H_6O, dann Benzoësäure $C_7H_6O_2$, mit geschmolzener Borsäure Benzyläther, mit gasförmiger Salzsäure Benzylchlorid $C_6H_5.CH_2Cl$, mit Bromwasserstoff Benzylbromid, mit concentrirter Kalilauge destillirt Benzoësäure und Toluol

$$2C_6H_5.CH_2OH = C_6H_5.CH_3 + C_6H_5.COOH + 2H.$$

mit Essigsäure u. Schwefelsäure Essigsäure-Benzyläther und mit Chlorbenzoyl oder Benzoësäureanhydrid Benzoësäure-Benzyläther. Schwefelsäure, Chlorzink, Phosphorsäureanhydrid bilden mit B. eine harzartige Substanz.

Benzylamin, C_7H_9N od. $C_6H_5.CH_2.NH_2$ isomer mit Toluidin, entsteht bei Einwirkung von alkoholischen Ammoniak auf Benzylchlorid od. von Wasserstoff im Entstehungsmoment auf Benzonitril; farblose, schwach und eigenthümlich riechende Flüssigkeit, mischbar mit W., Alk. nnd Ae., spec. Gew. 0,99, siedet bei 183°, reagirt alkalisch, zieht aus der Luft Kohlensäure an. bildet krystallisirbare Salze; mit Schwefelkohlenstoff giebt es eine krystallinische Verbindung, die mit Quecksilberchlorid destillirt Benzylsenföl liefert. Neben B. entsteht Dibenzylamin $(C_6H_5.CH_2)_2NH$, ein dickes, in kaltem W. schwer, in heissem leicht lösl. Oel, destillirt in hoher Temperatur unzersetzt und Tribenzylamin $(C_6H_5.CH_2)_3.N$, farblose Nadeln, unlösl. in W., leicht lösl. in heissem Alk., schmilzt bei 91°, siedet über 300°, giebt in trocknem Chlorwasserstoff Benzylchlorid und salzsaures Dibenzylamin.

Benzylbenzoësäure s. Benzyltoluol.

Benzylbromid, Benzylbromür C_7H_7Br od. $C_6H_5.CH_2Br$ wird durch Brom aus siedendem Toluol gebildet; farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit, reizt zu Thränen, siedet bei 199°.

Benzylchlorid, Benzylchlorür, Chlortoluenyl, Tolylchlorür C_7H_7Cl od. $C_6H_5.CH_2Cl$, isomer mit Monochlortoluol, wird durch Chlor aus siedendem Toluol, durch Salzsäure aus Benzylalkohol gebildet u. durch fractionirte Destillation gereinigt; farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit, spec. Gew. 1,117, siedet bei 176°, giebt bei der Oxydation Benzaldehyd u. Benzoësäure, mit essigsaurem Kali Essigsäure-Benzyläther, mit Kalilauge Benzylalkohol, mit Cyankalium Benzylcyanid, mit Kaliumsulfhydrat Benzylsulfhydrat, mit weingeistigem Ammoniak Benzylamin, mit Natrium Dibenzyl, mit erhitztem Natronalk Stilben $C_{14}H_{14}$, mit Benzol und erhitztem Zinkstaub Diphenylmethan $C_{13}H_{12}$, mit Wasser Diphenyl und Anthracen.

Benzylcyanid, Benzylcyanür, C_8H_7N oder $C_6H_5.CH_2.CN$, entsteht bei Einwirkung von Cyankalium auf Benzylchlorid, liefert mit Kalilauge Benzoessigsäure (Alphatoluylsäure).

Benzylphosphin s. Phosphorbasen.

Benzylsenföl, Benzylsulfocarbonylamin C_8H_7NS oder $C_6H_5.CH_2CSN$, isomer mit Tolylsenföl, entsteht wenn man Benzylamin in Schwefelkohlenstoff löst und die krystallinische Verbindung mit Alkohol und Quecksilberchlorid destillirt, farblose Flüssigkeit, riecht genau wie Brunnenkresse, siedet bei 243°.

Benzylsulfhydrat, Benzylhydrosulfid, Benzylmercaptan C_7H_8S od. $C_6H_5.CH_2.SH$ entsteht bei Einwirkung von Kaliumsulfhydrat auf Benzylchlorid; farbloses Oel, riecht unangenehm lauchartig, siedet bei 194°, giebt mit Quecksilberoxyd ein krystallisirendes Mercaptid $(C_6H_5CH_2S)_2Hg$ und oxydirt sich an der Lutt zu Benzylbisulfid $C_{14}H_{14}S_2$ oder $(C_6H_5.CH_2)_2S_2$.

Benzylsulfid $C_{14}H_{14}S$ oder $C_6H_5.CH_2.S.C_6H_5.CH_2$ entsteht bei Einwirkung von Kaliumsulfid auf Benzylchlorid; farblose Nadeln, schmilzt bei 49°, zersetzt sich in höherer Temperatur, giebt mit Salpetersäure Benzylsulfoxyd $(C_6H_5.CH_2)_2SO$, bei trockner Destillation Stilben. Benzylbisulfid $C_{14}H_{14}S_2$ oder $C_6H_5.CH_2.S_2.C_6H_5.CH_2$ entsteht durch Oxydation von Benzylsulfhydrat, bildet farblose Blättchen, die mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Benzylsulfhydrat liefern.

Benzyltoluol $C_{14}H_{14}$ od. $C_6H_5.CH_2.C_6H_4.CH_3$ entsteht beim Erhitzen von Benzylchlorid mit Toluol und Zinkstaub; angenehm fruchtartig riechende Flüssigkeit, siedet bei 227°, giebt mit Chromsäure Benzoylbenzoësäure $C_{14}H_{10}O_3$ oder $C_6H_5.CO.C_6H_4.COOH$; Nadeln und Blättchen, in W. wenig lösl., schmilzt bei 194°, sublimirt, giebt in alkoholischer Lösung mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink und Salzsäure). Benzhydrylbenzoësäure $C_{14}H_{12}O_3$ oder $C_6H_5.CH.OH.C_6H_4.COOH$; isomer mit Benzilsäure, leichter lösliche, bei 165° schmelzende, in höherer Temperatur sich zersetzende Nadeln, giebt mit Jodwasserstoff Benzylbenzoësäure $C_{14}H_{12}O_2$ oder $C_6H_5.CH_2.C_6H_4.COOH$; Nadeln und Blättchen, schmilzt bei 155°, sublimirt, giebt mit Aetzkalk Kohlensäure und Diphenylmethan $C_6H_5.CH_2.C_6H_5$.

Berberin, Xanthopikrit, Jamaicin $C_{20}H_{17}NO_4$ Alkaloid, findet sich in der Jamaikanischen Wurmrinde, Geoffroya jamaicencis Murr. (Cäsalpineen), in der Rinde von Xanthoxylum clava Herculis L. (Xanthoxyleen), in Podophyllum peltatum, Leontia thalictroides, Jeffersonia diphylla (Papaveraceen), in der westafrikan. Abeocutarinde, Coelocline polycarpa Dec. (Anonaceen), in den Wurzeln von Hydrastis canadensis L., Xanthorrhiza apiifolia Herit. u. Coptis Teeta (Ranunculaceen), in der Colombowurzel, Cocculus palmatus Dec., im ceylonischen Columboholz, Coscinium fenestratum Colebr. (Menispermeen) und in fast allen Theilen von Berberis vulgaris L. und anderen Berberisarten (Berberideen). Darstellung: Alkohol entzieht dem mit heissem Wasser bereiteten Extract von Berberiswurzelrinde salzsaures B., welches gereinigt, durch Schwefelsäure in Sulfat und dann durch Baryt in reines B. verwandelt wird. Man fällt überschüssigen Baryt mit Kohlensäure, verdampft zur Trockne, extrahirt mit Weingeist, fällt aus dem Filtrat das B. mit Aether und krystallisirt es um. Ausbeute 1,3%, gelbe Nadeln mit 5 Mol. Krystallwasser, schmeckt bitter, schwer in kaltem, leicht in heissem W. u. Alk., nicht in Ae. lösl., reagirt neutral, schmilzt bei 120°, bildet gelbe, in W. lösl. krystallisirbare Salze; salzsaures B. wird durch Chlor blutroth, Wasserstoff im Entstehungsmoment verwandelt B. in Hydroberberin $C_{20}H_{21}NO_4$. B. wirkt auf Thiere giftig, auf Menschen bei grossen Dosen nicht erheblich; wirksames Arzneimittel bei Verdauungsstörungen. B. dient in der Saffianfärberei, zum Gelb- u. Braunfärben von Seide und Wolle.

Berbin s. v. a. Oxyacanthin.

Bergamottcampher, Bergapten, $C_9H_6O_3$(?) scheidet sich aus Bergamottöl aus; farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln, kaum in W., leicht in heissem Alk. u Ae., auch in Essigsäure und Kalilauge lösl., schmilzt bei 206°, sublimirt unzersetzt, reagirt neutral, wird mit conc. Schwefelsäure blutroth, durch Salpetersäure zersetzt.

Bergamottöl, ätherisches Oel aus den Fruchtschalen von Citrus Bergamia Risso gepresst, gelblich oder blassgrün, riecht angenehm, schmeckt bitter, lösl. in Alk., in ½ Th. Weingeist von 0,85, leicht in Ae. u. Oelen, reagirt gewöhnlich sauer, spec. Gew. 0,85 — 0,88, Rotationsvermögen + 25°, siedet bei 183 — 195°, ist ein Gemisch von 1 od. 2 Camphenen mit einem Hydrat derselben u. einem Oxydationsproduct, giebt mit Wasser oder wässrigem Weingeist u. Salpetersäure ein krystallinisches mit dem Terpin identisches Product, mit Salzsäure keine krystallinische Verbindung; dient in der Parfümerie.

Bergblau u. **Berggrün,** Kupferfarben von verschiedener Zusammensetzung; natürliches Bergblau ist Kupferlasur $H_2Cu_3C_2O_8$, die als Bleu verdâtre künstlich dargestellt wird; natürliches Berggrün ist Malachit $H_2Cu_2CO_5$, künstliches, von gleicher Zusammensetzung Kupfergrün etc. Aus Kupferhydroxyd besteht das Kalkblau, Bremerblau, Bremergrün, auch kommt arsenigsaures Kupferoxyd als B. im Handel vor. Farbstoffe für Malerei, Papier und Zeugdruck.

Bergbutter, Salzmasse im Alaunschiefer bei Reichenbach, Saalfeld u. s. w., Gemisch von Alaun mit Eisenvitriol, auch Eisenalaun.

Bergflachs s. v. a. Asbest.

Bergkork s. v. a. Asbest.

Bergkrystall s. Quarz.

Bergleder s. v. a. Asbest.

Bergmannit, Varietät des Natrolith.

Bergmehl s. Kieselguhr.

Bergmilch, Mineral, kryptokrystallinisches Gemisch von Aragonit und kreideähnlichem Calcit mit etwas organischer Substanz.

Bergnaphta s. Erdöl.

Bergöl s. Erdöl.

Bergpech s. v. a. Asphalt.

Bergpetersilienöl, ätherisches Oel aus Peucedanum Oreoselinum Moench., riecht stark wachholderartig, spec. Gew. 0,84, siedet bei 163°, ist ein Camphen, giebt mit Chlorwasserstoff eine flüssige, bei 190° destillirende Verbindung $C_{10}H_{16}.HCl$.

Bergseife, Bockseife, schwarzes, thoniges Mineral, fühlt sich sehr fettig an, besteht aus kieselsaurer Thonerde, Eisenoxyd und Wasser, lagerartig in Thon und Basalt, in Polen, bei Bilin, in Thüringen, dient zum Waschen.

Bergtheer, zähflüssiges Erdöl od. sehr weicher Asphalt, Mittelglied zwischen Erdöl und As-

phalt, wird auf Mineralöle verarbeitet oder dient zum Weichmachen des Asphaltkittes; Braunschweig, Hannover, Elsass, Zante, Barbados, Trinidad.

Bergwachs s. v. a. Ozokerit.

Berlinerblau s. Eisencyanürcyanid.

Berlinerroth, als rother Farbstoff dienendes Eisenoxyd; auch rothe Lackfarbe.

Bernerde, gelbliche Moorkohle, von wohlriechenden Harzen durchzogen, verbrennt mit angenehmem Geruch; Norddeutschland.

Bernstein, Amber, gelbe Ambra, gelbes Erdharz, Agtstein, Succinit, Succinum, Electrum, fossiles Harz vorweltlicher Coniferen, findet sich in Nordamerika, Sibirien, in den Nord- u. Ostseeländern, und auf Sicilien, selten im Gyps u. Kreidesandstein, häufiger in Lehm- u. Sandschichten des Tieflandes (Braunkohlen und Diluvialformation), in grösster Menge in der Nord- u Ostsee und im Eismeer, wird gefischt, gebaggert und gegraben; gelblich weiss bis braun, durchsichtig bis undurchsichtig, H 2—2,5, spec. Gew. 1,0 — 1,1, fettglänzend, wird beim Reiben negativ elektrisch, beim Erhitzen in Oel weich u. biegsam, ist unlösl. in W., giebt an kochenden Alk., Ae. u. ätherische Oele nur wenig ab, hat die procentische Zusammensetzung des Camphers mit einem geringen Schwefelgehalt und besteht zu $^9/_{10}$ aus dem in gewöhnl. Lösungsmitteln unlösl. Bernsteinbitumen, Succinin, enthält ausserdem in Alk. lösl. Harz, ätherisches Oel und Bernsteinsäure, schmilzt bei 280°, brennt mit russender Flamme, giebt auf glühenden Kohlen angenehm aromatisch riechende Dämpfe, bei trockner Destillation Bernsteinsäure, Bernsteinöl und Wasser, als Rückstand in Terpentinöl und fetten Oelen lösliches, zu Firnissen dienendes Bernsteinkolophonium, welches bei stärkerer Hitze dickflüssige braune Brenzöle und Bernsteincampher liefert. Mit Salpetersäure giebt B. viel Bernsteinsäure und etwas Campher, mit rauchender Salpetersäure moschusartig riechendes Harz, mit Kalihydrat Borneol. B. dient zu Firnissen und Räucherungen, als Schmuckstein etc.

Bernstein, schwarzer, s. v. a. Gagat.

Bernsteinöl, Bernsteineupion, das ölige Product der trocknen Destillation des Bernsteins, dunkelbraun, nach der Rectifikation farblos od. gelblich, von höchst unangenehmem Geruch und brenzlichem scharfen Geschmack, spec. Gew. 0,88—0,92, wenig lösl. in W., leicht in Alk., Ae. u. Oelen, beginnt bei 130° zu sieden, besteht aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen, sauerstoffhaltigen Körpern und flüchtigen Fettsäuren (Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure), giebt mit Salpetersäure ein rothbraunes moschusartig riechendes Harz (künstlicher Moschus, dessen alkoholische Lösung als Tinctura Moschi artificialis offizinell war). B. findet sich in der rohen Bernsteinsäure u. ist Bestandtheil des Liquor Ammonii succinici und des Eau de Luce (B., Ammoniak und Alkohol).

Bernsteinsäure, Succinsäure, Succinylsäure, Aethylendicarbonsäure, Bernsteinsalz $C_4H_6O_4$ od. $COOH.CH_2.CH_2.COOH$, findet sich im Bernstein, im Harz u. Terpentin einiger Nadelhölzer, in manchen Braunkohlen, im Lattich, Wermuth, Mohn, in Escholtzia californica Cham., in der Thymusdrüse des Kalbs, in der Milz u. Schilddrüse des Rindes, in Balggeschwülsten und Echinococcusbälgen, entsteht aus Aethylencyanid (Succinonitril) oder βCyanpropionsäure bei Einwirkung von Kalilauge, aus Natriumessigäther und Aethylchloracetat, bei der alkoholischen Gährung ($^1/_2$% vom vergohrenen Zucker; daher im Wein), bei der Gährung von äpfelsaurem Kalk, Asparagin, asparaginsaurem Kalk, Fumarsäure, Maleïnsäure, Erbsenmehl, Nüssen, Buchweizen, Eicheln, Mandelmilch, bei der Reduction von Aepfelsäure $C_4H_6O_5$ und Weinsteinsäure $C_4H_6O_6$ mit Jodwasserstoff, bei Behandlung von Fumarsäure od. Maleïnsäure $C_4H_4O_4$ mit Natriumamalgam, bei der Oxydation aller fetten Säuren von der Buttersäure an, und des Bernsteins mit Salpetersäure, sowie bei trockner Destillation des Bernsteins. Zur Darstellung der B. erhitzt man das wässrige Product der letzteren mit der gleichzeitig sublimirten festen B., filtrirt und reinigt die beim Erkalten krystallisirende B. durch Kochen mit Salpetersäure von empyreumatischen Substanzen (Ausbeute $^1/_{40}$—$^1/_{20}$, mehr bei Zusatz von concentrirter Schwefelsäure), oder man lässt äpfelsauren Kalk mit Bierhefe od. faulem Käse gähren u. zersetzt den erhaltenen bernsteinsauren Kalk mit Schwefelsäure (3 Pfd. äpfelsaurer Kalk geben 1 Pfd. B.). Farb- u. geruchlose Prismen, schmeckt sauer, etwas erwärmend, lösl. in 23 Th. kaltem u. 3 Th. kochendem W., weniger in Alk., schwer in Ae., verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen kaum, sublimirt bei 140°, schmilzt bei 180°, giebt heftig reizende Dämpfe, siedet bei 235° und zerfällt in Anhydrid u. Wasser; sie wird von kochender Salpetersäure, Chromsäure u. Chlor nicht angegriffen, giebt mit Phosphorchlorid Succinylchlorid $C_2H_4(COCl)_2$, eine farblose, an der Luft rauchende, erstickend riechende Flüssigkeit, die bei 190° siedet u. mit Wasser B. und Salzsäure, mit Alkohol Bernsteinsäureäthyläther und Salzsäure, mit Ammoniak Succinamid $C_2H_4(CONH_2)_2$ liefert; dies entsteht auch aus Bernsteinsäureäthyläther und Ammoniak, und bildet weisse Nadeln, ist in heissem W. leicht, in Alk. nicht lösl., zerfällt bei 200° in Ammoniak u. Succinimid $C_2H_4(CO)_2NH$, welches auch bei Destillation von bernsteinsaurem Ammoniak und aus Bernsteinsäureanhydrid u. Ammoniak entsteht, in W. u. Alk. leicht lösl. ist und mit Silberoxyd Silbersuccinimid liefert. Dies verwandelt sich beim Kochen mit verdünntem Ammoniak in das Silbersalz der einbasischen, krystallisirbaren Succinaminsäure $C_2H_4.CONH_2.COOH$, welche in Wasser leicht lösl. ist und sich mit demselben zu saurem bernsteinsaurem Amoniak verbindet. Brom giebt mit Succinylchlorid Bibromsuccinylchlorid und dies wird durch Wasser in Dibrombernsteinsäure $C_2H_2Br_2(COOH)_2$ verwandelt. Letztere entsteht auch direct aus Fumarsäure $C_4H_4O_4$ u. Brom, und neben Monobrombernsteinsäure $C_2H_3Br(COOH)_2$ bei Einwirkung von Brom auf B., ist schwer

löslich und giebt mit Silberoxyd Weinsteinsäure, während aus der leicht lösl. Monobrombernsteinsäure Aepfelsäure entsteht. Mit wasserfreier Schwefelsäure liefert B. dreibasische Sulfobernsteinsäure $C_2H_3SO_3H(COOH)_2$ in zerfliesslichen Krystallen, mit Phosphorsäureanhydrid Bernsteinsäureanhydrid, mit Braunstein u. Schwefelsäure entsteht Essigsäure, mit Kalkhydrat Propionsäure, mit schmelzendem Kalihydrat Oxalsäure und ein Kohlenwasserstoff, mit Uransalz im Sonnenlicht Propionsäure und Kohlensäure und mit reducirenden Körpern normale Buttersäure. Durch den galvanischen Strom zerfällt sie in Aethylen, Wasserstoff u. Kohlensäure. B. ist eine starke zweibasische Säure, treibt Kohlensäure und Essigsäure aus und bildet beständige Salze, von denen die der Alkalien leicht, die der übrigen Metalle schwer oder nicht lösl. sind. Aus Eisenchloridlösung fällt neutrales bernsteinsaures Alkali basisch bernsteinsaures Eisenoxyd (Reagenz auf B., Trennung des Eisens vom Mangan). Neutrales bernsteinsaures Ammoniak $C_4H_4(NH_4)_2O_4$ krystallisirt, ist in W. u. Alk. lösl., giebt beim Verdampfen der Lösung saures Salz $C_4H_5(NH_4)O_4$ und beim Erhitzen Ammoniak, Wasser u. Succinimid; bernsteinsaurer Baryt $C_4H_4BaO_4$ ist krystallinisch, kaum in W., nicht in Alk., leicht in Säuren lösl. Basisch bernsteinsaures Eisenoxyd ist unlösl., wird durch Ammoniak zersetzt, hinterlässt beim Glühen Eisenoxyd; bernsteinsaures Kali ist zerfliesslich, neutraler bernsteinsaurer Kalk ist in W. u. Essigsäure wenig lösl., auch das saure Salz ist schwer lösl., bernsteinsaures Manganoxydul bildet amethystfarbene, in W. lösl. Prismen. Bernsteinsäure-Aethyläther $C_4H_4(C_2H_5)_2O_4$ entsteht beim Behandeln alkoholischer Lösung von B. mit Chlorwasserstoff, farblose Flüssigkeit, in W. unlösl., siedet bei 217°, der Methyläther ist krystallinisch, schmilzt bei 20°, siedet bei 198°. Aethylbernsteinsäure $C_4H_5.C_2H_5.O_4$ entsteht aus Bernsteinsäureanhydrid u. absolutem Alkohol, ist farblos, syrupartig, in W. lösl., giebt in W. meist lösl. Salze. Die B. wird in der Photographie benutzt, als Arzneimittel diente die aus Bernstein durch Sublimation erhaltene B. (Sal succini volatile) und eine Lösung von bernsteinsaurem Ammoniak mit empyreumatischem Oel verunreinigt (Liquor cornu cervi succinatus) früher mehr als jetzt. Im Organismus wird die B. oxydirt und scheint unter normalen Verhältnissen nicht in den Harn übergehen zu können; sie erscheint aber im Schweiss. Isomer mit B. ist die Isobernsteinsäure, Aethylidenbernsteinsäure $CH_3.CH(COOH)_2$, welche aus α Cyanpropionsäure entsteht, farblose, leichter lösl. Krystalle bildet, bei 129,5° schmilzt, in der Hitze Kohlensäure u. Propionsäure liefert und in ihren neutralen Salzen durch Eisenchlorid nicht gefällt wird.

Bernsteinsäureanhydrid $CH_2CO.O.CO.CH_2$ od. $C_4H_4O_3$ entsteht bei wiederholter Destillation der Bernsteinsäure oder bei Behandlung derselben mit Phosphorsäureanhydrid od. Phosphorchlorid; farblose krystallinische Masse, in W. schwer, in Alk. leicht lösl., schmilzt bei 120°, siedet bei 250°, giebt mit Ammoniak Succinimid und Wasser, mit Phosphorchlorid Succinylchlorid und Phosphoroxychlorid, mit Wasser gekocht Bernsteinsäure, mit absolutem Alkohol Aethylbernsteinsäure.

Berthierit, Mineral, nur derb in stengligen oder fasrigen Aggregaten, dunkel stahlgrau, etwas gelblich oder röthlich, bunt anlaufend, H. 2—3; Schwefelantimon mit Schwefeleisen in wechselnden Verhältnissen mit 53,4—61,6% Antimon; Bräunsdorf bei Freiberg, Anglar im Dep. de la Creuse, Auvergne, Oberungarn, wird auf Antimon verarbeitet.

Beryll, Mineral, hexagonal, ein- oder aufgewachsen, in Drusen und stengligen Aggregaten, farblos, meist grün, auch gelb, blau, selten rosenroth, Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H 7,5—8, besteht aus $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ mit Spuren von Eisen u. Chrom. Varietäten: Smaragd, schön grün mit glatten Säulenflächen, Habachthal in Salzburg im Glimmerschiefer, Muzo in Columbien in schwarzem Kalkstein, im Tunkathal in Peru in Gängen von Thon u. Hornblendeschiefer, in Brasilien, Kosseir in Aegypten, am Fluss Tokowaia im Ural (sehr grosse Krystalle) im Glimmerschiefer, Birma, Island. Aquamarin, edler B., blau u. bläulichgrün, Ural, Elba, Schottland, Nordamerika, Brasilien. Gemeiner B. in oft 6' langen Krystallen, durchscheinend, gelblich od. grünlich, besonders in Granit bei Zwiesel, Bodenmais, u. Tischenreuth in Bayern, Schlaggenwalde in Böhmen, Limoges, Ponferada in Gallicien, Elba, Island, Schweden, Ural, Altai, Grafton in Newhampshire. Smaragd u. edler B. sind Edelsteine, aus dem gemeinen B. wird die Beryllerde gewonnen.

Beryllium, Glycinium, Be, At.=9,33 findet sich als Silikat im Beryll, Phenakit, Euklas, Helvin, Gadolinit, als Aluminat im Chrysoberyll, wird wie Aluminium dargestellt; weiss, hämmerbar u. ziehbar, spec. Gew. 2,1, an der Luft unveränderlich, schmilzt etwas leichter als Silber, oxydirt sich auch in der Hitze u. im Sauerstoff nur oberflächlich, verbindet sich direct mit Chlor aber nicht mit Schwefel, giebt mit Silicium eine harte glänzende Legirung, zersetzt Wasser selbst in der Rothgluth nicht, löst sich in Salzsäure, Schwefelsäure u. Kalilauge, schwer in Salpetersäure. Das B. ist zweiwerthig, doch betrachten es Manche wie das Aluminium als vierwerthig und nehmen in den Verbindungen den sechswerthigen Atomcomplex Be_2 an. Das At. wäre dann = 14. Beryllerde wurde 1797 von Vauquelin entdeckt, B. 1827 von Wöhler zuerst dargestellt.

Berylliumchlorid, Chlorberyllium $BeCl_2$ entsteht aus mit Kohle gemengter und erhitzter Beryllerde im Chlorstrom, sublimirt in farblosen, zerfliesslichen Nadeln, die sich in Wasser unter Erwärmung lösen; aus der Lösung von Beryllerde in Salzsäure erhält man wasserhaltige Krystalle, beim Verdampfen aber basisches Chlorid oder Berylliumhydroxyd.

Berylliumoxyd, Beryllerde, Süsserde BeO, wird aus Beryll gewonnen; man schmelzt dies Doppelsilikat von kieselsaurer Thonerde

und kieselsaurer Beryllerde mit kohlensaurem Kali, behandelt die Schmelze mit Schwefelsäure, scheidet wie gewöhnlich die Kieselsäure ab, lässt aus dem verdampften Filtrat Alaun krystallisiren, scheidet aus der verdünnten Mutterlauge die letzte Thonerde durch Digeriren mit Zink ab, dann das gelöste Zink durch Zusatz von schwefelsaurem Kali und Krystallisation, die letzten Spuren nach Zusatz von essigsaurem Natron mit Schwefelwasserstoff, neutralisirt das Filtrat mit Ammoniak und fällt Beryllerdehydrat mit Schwefelammonium. Das Berylliumhydroxyd giebt beim Erhitzen B.; diese ist farb- und geschmacklos, spec. Gew. 3,08, erhärtet nicht wie die Thonerde beim Glühen, wird aber im Porzellanofen krystallinisch, sie ist in W. unlösl., in Säuren nach dem Glühen schwer löslich, mit Kalihydrat geschmolzen, löst sie sich beim Behandeln der Schmelze mit Wasser, Ammoniak u. kohlensaures Ammoniak lösen sie nicht; sie treibt beim Erhitzen Kohlensäure aus ihren Salzen aus, wird beim Glühen mit Kobaltlösung nicht blau. Säuren gegenüber spielt B. die Rolle einer Base, starken Basen gegenüber die Rolle einer Säure.

Berylliumoxydhydrat, Berylliumhydroxyd H_2BeO_2 wird durch Alkalien aus löslichen Beryllsalzen gefällt, ist farblos, gelatinös, wird beim Trocknen pulvrig, nimmt dabei Kohlensäure auf, löst sich in Säuren, in Kalilauge und kohlensauren Alkalien; beim Erhitzen scheidet es sich aus der Lösung in Kalilauge ab und aus der Lösung in kohlensaurem Ammoniak als basisches Carbonat.

Berylliumsalze, Beryllerdesalze entstehen, indem Beryllium an die Stelle von 2 Wasserstoffatomen der Säuren tritt; farblos, bis auf das Chlorid nicht flüchtig, das Chlorid, das Schwefelsäure-, Salpetersäure-, Oxalsäuresalz sind lösl., das Kohlensäure- und Phosphorsäuresalz unlösl., die lösl. schmecken zusammenziehend, sehr süss, reagiren sauer, verlieren beim Glühen die Säure, wenn diese nicht feuerbeständig ist; in den Lösungen erzeugt Kalilauge einen im Ueberschuss leicht lösl. Niederschlag, der sich beim starken Verdünnen der alkalischen Lösung wieder ausscheidet; Ammoniak erzeugt einen im Ueberschuss unlösl. Niederschlag, Salmiak verhindert die Fällung nicht, doch löst sich das gefällte Hydrat bei Gegenwart von Salmiak und anhaltendem Erhitzen; kohlensaures Kali fällt in grossem Ueberschuss schwer lösl., in überschüssigem kohlensauren Ammoniak leicht lösl. Kohlensäuresalz; Schwefelammonium fällt Berylliumhydroxyd. Schwefelsaures Beryllium $BeSO_4+4H_2O$ ist krystallisirbar, leicht lösl. in W. u. Alk., schmeckt sauer und süss, wird beim Erhitzen wasserfrei und hinterlässt endlich Berylliumoxyd, mit schwefelsaurem Kali bildet es ein schwer lösl. Doppelsalz $K_2SO_4+BeSO_4+2H_2O$, welches sich also von Alaun wesentlich unterscheidet. Kohlensäure bildet leicht basische Salze, doch kennt man auch ein in W. lösl. saures Salz; aus der Lösung von Berylliumhydroxyd in kohlensauren Ammoniak scheidet sich beim Kochen $H_8Be_5CO_{11}+aq.$ aus. Kieselsaures Beryllium findet sich als Phenakit Be_2SiO_4, in Doppelsilikaten als Euklas $H_2Be_2Al_2Si_2O_{10}$, als Beryll $Be_3Al_2Si_6O_{18}$ Helvin $3R_2SiO_4,RS$ (R=Be,Mn,Fe) Danalith (R=Be,Fe,Zn,Mn) u. Gadolinit $(Y,Be,Fe,La)_3SiO_5$. Berylliumaluminat ist Chrysoberyll $BeAl_2O_4$.

Berzeliit, Kühnit, Mineral, derb, gelblichweiss bis gelb, fettglänzend, durchscheinend bis kantendurchscheinend, H. 5,5; arsensaurer Kalk mit arsensaurer Magnesia (mit 2–4% Manganoxydul); Longbanshytta in Schweden.

Berzelin, Berzelianit, s. v. a. Selenkupfer; auch ein dem Leucit sehr ähnliches Mineral vom Albaner See.

Berzelit s. v. a. Mendipit.

Bessemerstahl s. Stahl.

Bestuscheffsche Nerventinctur s. v. a. Aetherweingeist, eisenhaltiger.

Betachinin s. v. a. Chinidin.

Betaerythrin, Betaerythrinsäure $C_{21}H_{24}O_{10}$ findet sich in einer verkümmerten Form der Roccella fuciformis Ach.; farblos, krystallinisch, reagirt kaum sauer, schmilzt bei 115° unter Entwicklung von Kohlensäure u. liefert bei der Zersetzung Orsellinsäure, Betapikroerythrin $C_{13}H_{16}O_6$ und Betaorcin.

Betaïn, Betin, Oxycholin $C_5H_{13}NO_3$ od. $C_2H_2O.OH.N(CH_3)_3OH$ organische Base findet sich in den Runkelrüben besonders in den jungen (¼% des Saftes) und in der Melasse (bis 3%), entsteht bei gemässigter Oxydation des Cholins und als Chlorid bei Einwirkung von Trimethylamin auf Monochloressigsäure; Darstellung: man zerlegt die aus dem mit phosphorwolframsaurem Natron versetzten u. filtrirten Rübensaft ausgeschiedenen Krystalle mit Kalkmilch, fällt aus dem Filtrat den Kalk mit Kohlensäure und verdampft; zerfliessliche, moschusartig riechende Krystalle, schmeckt süsslich kühlend, sehr leicht in W. und Alk. lösl., reagirt nicht alkalisch, giebt beim Erhitzen ammoniakalische, nach Blausäure riechende Dämpfe, mit Kalilauge giebt es Trimethylamin und eine andre Base und bildet krystallisirende Salze; wirkt auf Thiere nicht schädlich.

Betaorcin $C_8H_{10}O_2$ od. $C_6H_3.OH.OCH_3.CH_3$ also Methyläther des Orcins, entsteht aus Usninsäure $C_{18}H_{16}O_7$ und Betaerythrinsäure; grosse glänzende Krystalle, schmeckt schwach süss, leicht lösl. in kochendem W., Alk. u. Ae., sublimirbar, färbt sich mit Ammoniak an der Luft sehr langsam roth, giebt mit Aetzkali und Potasche einen purpurrothen Farbstoff, wird durch Eisenchlorid schwarz violett, durch Bleiessig weiss gefällt.

Betaorsellsäure s. v. a. Lecanorsäure.

Betulin, Birkencampher, in der Oberhaut der Birkenrinde; krystallinisch, farb-, geruch- und geschmacklos, unlösl. in W., schwer lösl. in Alk., leicht in Ae., schmilzt bei 200 oder 235° und riecht dann nach erhitzter Birkenrinde, sublimirt.

Betuloretinsäure $C_{36}H_{66}O_5$, Harzsäure, als weisses Mehl auf jungen Schösslingen und Blättern der Birke; lösl. in Alk. und Ae., schmilzt bei 94°, reagirt sauer, schmeckt sehr bitter, giebt amorphe Salze, von denen die der schweren Metalle unlösl. sind.

Beudantit, Mineral, rhomboëdrisch, olivengrün, durchsichtig bis undurchsichtig, H. 3,5,

besteht aus Eisenoxyd, Bleioxyd, Schwefelsäure, Phosphorsäure u. Wasser: Horrhausen in Rheinpreussen, Irland.

Bezetta s. Tournesol.

Bezoar, aus concentrischen Schichten gebildete Concretionen im Magen (Pansen) einiger Wiederkäuer. Orientalischer B., Gallensteine der Bezoarziege und der Antilope Dorcas, ziemlich hart, geruch- u. geschmacklos, bis faustgross, aussen braun, innen hell, löslich in Kalilauge, verflüchtigt sich beim Erhitzen; Hauptbestandtheil Lithofellinsäure oder Ellagsäure. Occidentalischer B. vom Lama und Vicuña, erdige, schwerere, geruch- und geschmacklose, aussen dunklere, innen hellere Kugeln, enthält viel Phosphate. Deutscher B., Aegagropilae, im Pansen der Gemse, besteht aus verfilzten Pflanzen- und Thierfasern mit einem Ueberzug aus getrocknetem Schleim. Die B.e waren früher als Arzneimittel sehr geschätzt.

Bezoarsäure s. v. a. Ellagsäure oder Lithofellinsäure.

Bibergeil, Castoreum, das Secret der sehr entwickelten Vorhaut des penis und der clitoris des Bibers, dichte, gelblich braune, fast salbenartige, nach dem Trocknen braune, matte, zerreibliche mit Säuren aufbrausende Masse von eigenthümlichem starkem Geruch, in gewöhnlich zwei mit einander verbundenen häutigen Beuteln, wird je nach seiner Abstammung als C. sibiricum und canadense unterschieden, besteht ausser Epithelialzellen aus einer eigenthümlichen Proteïnsubstanz (ca. 6%), neutralem Fett (ca. 8%), Castorin, harzartigen Stoffen (41—64%), wenig lösl. Mineralstoffen, reichlicher vorhandenen Erdphosphaten u. s. w.; ausserdem finden sich Hippursäure, oft auch Benzoësäure, Salicin, spirige Säure (von den als Nahrung dienenden Rinden abstammend) und Phenylsäure (von dem Räuchern der Beutel herstammend).

Bibirin s. v. a. Buxin.

Bichloräthan s. v. a. Aethylidenchlorid.

Bichloräther s. Aethyläther.

Bichlorchinonsäure s. Chloranil.

Bicolorin s. v. a. Aesculin.

Bicuhibafett, Bicuhibabalsam, der Muskatbutter ähnliches Fett aus den Früchten von Myristica officinalis Mart., schmckt säuerlich scharf, schmilzt bei 47°, liefert bröckliche Seife und Bicuhibastearinsäure (schmilzt bei 55°).

Bieberit s. v. a. Kobaltvitriol.

Bier, gegohrenes u. noch schwach gährendes Getränk aus Gerste, Weizen, seltener aus Mais, Reis, Kartoffeln und anderen Mehlfrüchten, gewöhnlich mit Zusatz von Hopfen, gegenwärtig auch häufig mit Zusatz von Stärkemehl, Stärkezucker, Syrup und Glycerin bereitet. Darstellung: Man weicht Gerste in Wasser, welches ihrer Hülse dem Geschmack des B.s schädliche Stoffe entzieht. Verlust beim Weichen 1,04—2%, das Weichwasser enthält Bernsteinsäure. Die feuchte Gerste wird durch Keimung in Malz (s. d.) verwandelt. Dabei entsteht aus ihren Proteïnkörpern, Maltin, Diastase, welche das Stärkemehl theilweise in Dextrin und Zucker verwandeln, der Kleber verliert seine zähe Beschaffenheit und das ganze Gefüge des Korns wird lockerer. Gerste liefert leichter als andere Getreidearten Malz und dieses besitzt die zuckerbildende Kraft in höherem Grade, die Zellwände der Gerste werden bei der Keimung resorbirt und dadurch der Zellinhalt der Wirkung der Diastase zugänglicher gemacht, die Spelzen der Gerste erleichtern die Gewinnung eines klaren Auszuges. Das frische Malz (Grünmalz) wird getrocknet (Luftmalz) und dann meist bei 50 — 100° gedarrt (Darrmalz). Dabei steigt der Dextringehalt in dem Verhältniss wie die Stärke abnimmt, Zucker wird wenig gebildet aber es entstehen, z. Th. aus Proteïnkörpern, Röstproducte, welche den Geschmack des B.s verbessern und es haltbarer machen. Die Unterschiede zeigt die Tabelle.

Bestandtheile.	Gerste.	Luftmalz.	Darrmalz.
Röstproducte	0,0	0,0	14,0
Dextrin	5,6	8,0	10,2
Stärkemehl	67,0	58,1	47,6
Zucker	0,0	0,5	0,9
Cellulose	9,6	14,4	11,5
Proteïnkörper	12,1	13,6	10,5
Fette	2,6	2,2	2,6
Asche	3,1	3,2	2,7

Die zuckerbildende Kraft der Diastase wird in völlig trockenem Malz selbst bei 100° nicht geschwächt, aber die Feinheit des Malzaromas leidet sehr leicht. Beim Darren vermehrt sich die Menge der in W. lösl. Malzbestandtheile sehr erheblich, aber nicht alle so gebildeten Stoffe werden später in Zucker verwandelt. Den Einfluss der Keimdauer auf die Extractausbeute und auf das Verhältniss zwischen Dextrin und Zucker zeigt folgende Zusammenstellung:

Keimdauer, Tage		3	4	9
Kornlänge = 1.	Wurzelkeime	1	2	2
	Blattkeime	2/3	1	2 1/2
von 100 Gerste	Malz	93,66	91,84	85,42
	Extract	61,60	61,23	55,86
	Dextrin	28,15	25,87	23,84
	Zucker	31,28	31,01	30,59
von 100 Malz	Extract	65,77	66,67	65,39
	Dextrin	30,06	28,17	27,39
	Zucker	33,40	33,84	35,81

(Das Extract wurde aus dem Malz durch sechsstündiges Digeriren mit Wasser bei 70° gewonnen.)

Nach den Annahmen der Steuerbehörden bereitet man im ehemaligen Norddeutschen Bund aus 1 Ctr. Malz 300 Quart leichtes, 200 Quart Doppelbier, 180 Quart sogenanntes Bayrisches Bier. In Bayern rechnet man 100 Vol. Malz auf 202,3 Vol. Schenk- und 173,4 Vol. Lagerbier. Die Anwendung des Kartoffelzuckers hat sich sehr ausgebreitet, man ersetzt oft 1/3 des Malzes durch denselben und rechnet 1 Ctr. Kartoffelzucker auf 3 Ctr. Malz. Aus dem von den Würzelchen befreiten und geschrotenen Malz wird durch den Maischprocess die Bierwürze bereitet. Dabei sollen dem Malz alle lösl. Stoffe entzogen und unter dem Einfluss des

Maltins, der Diastase soll das Stärkemehl in Dextrin und Zucker verwandelt werden. Eine vollständige Verzuckerung ist aber nicht erreichbar, stets bleibt die Würze dextrinhaltig und höchstens wird die Hälfte der dem Stärkemehl entsprechenden Zuckermenge gebildet. Die geeignetste Temperatur zur Zuckerbildung ist 75°; man erreicht dieselbe auf verschiedene Weise. Nach der Infusionsmethode wird das eingeteigte Malz mehre Mal hintereinander mit heissem Wasser übergossen und zugleich ausgelaugt, nach der Decoctionsmethode werden bestimmte Theile der Maische zum Sieden erhitzt und zum Anwärmen der übrigen Maische benutzt (Dickmaischkochen) oder man bringt das eingeteigte Malzschrot auf die Maischtemperatur, erhitzt die erste Würze in der Pfanne und giesst sie siedend auf das Schrot zurück (Lautermaischkochen). Diese Maischmethoden, die noch vielfach modificirt werden, bedingen vorzugsweise den Charakter der B.e. Die Maischtemperatur muss einige Zeit erhalten werden, weil die Umwandlung des Stärkemehls langsam erfolgt, aber bei zu langem Maischen wird die Maische durch Bildung von Milch-, Propion- und Buttersäure trebersauer. Diese Gefahr ist geringer bei Anwendung von Darrmalz zu Braunbieren als von Luftmalz zu Weissbieren. Die Vollendung des Maischprocesses wird durch Jodtinctur angezeigt, welche anfänglich eine dunkelblaue, dann eine weinrothe, zuletzt keine Färbung der Maische mehr hervorbringt. Das Infusionsverfahren liefert eine Würze, welche reich ist an gelösten und veränderlichen Proteïnsubstanzen und mithin leicht sauer wird; sie kann ein ausgezeichnetes B. geben, da sie aber sehr vergährungsfähig ist, muss sie zur Darstellung von Lagerbieren sehr concentrirt sein, mittelstarke B.e werden leicht weinartig. Beim Decoctionsverfahren werden sofort lösl. Proteïnkörper coagulirt od. in einen weniger veränderlichen Zustand übergeführt, die Würzen säuren daher weniger leicht, sie sind auch weniger vergährungsfähig und es können auch haltbare schwächere B.e gebraut werden. Dagegen wird die Feinheit des Aromas durch das Kochen beeinträchtigt und vor allem hat man dem Kochverfahren vorgeworfen, dass es die Diastase vorzeitig unwirksam macht. Dies ist besonders zu vermeiden, wenn man neben Malz noch ungemalztes Getreide (wie namentlich in Belgien), Kartoffeln oder Stärkemehl verarbeitet und mithin von vornherein eine an Diastase ärmere Maische erhält. Die abgezogene Würze ist bräunlich, riecht angenehm, schmeckt süsslich und reagirt von Phosphor- und Milchsäure, welche letztere sich stets im Malzauszug findet, sauer; man kocht sie und fügt Hopfen hinzu. Durch die Siedehitze und die Gerbsäure des Hopfens werden Proteïnkörper und etwa unverändert gebliebenes Stärkemehl gefällt, die Diastase wird völlig zerstört, die Würze wird concentrirter, dunkler u. weniger vergährungsfähig (ungekochte Würzen geben kein haltbares B.), sie nimmt Bitterstoff, Harz und Aroma aus dem Hopfen auf und dadurch gewinnt das B. an Haltbarkeit. Die Zusammensetzung der nach verschiedenen Methoden bereiteten Würzen zeigt folgende Tabelle:

Gehalt an	Decoction.	Infusion.	Mit 10 kg. Stärke auf 100 kg. Malz	Bock.
Zucker	4,85	5,26	5,31	7,10
Dextrin	6,24	6,68	6,23	8,60
Stickstoffhalt. Substanzen	0,79	—	0,67	1,35
Andere Bestandtheile.	0,41	0,70	0,22	0.63
Spec. Gew.	1,050	1,052	1,051	1,073
Extract	11,87	11,94	12,30	17,05

Das Verhältniss zwischen Zucker und Dextrin ist also ein sehr schwankendes (beim Stärkezusatz 1 : 170, beim Bock 1 : 211, beim Infusionsverfahren 1 : 270, beim Decoctionsverfahren 1 : 286), es ist abhängig vom Brauverfahren, aber vielleicht auch von der Gerste u. von der Führung des Malzprocesses (s. oben S. 129). Die gekochte Würze wird möglichst schnell abgekühlt, wobei sich suspendirte Theile und in der kalten Flüssigkeit nicht mehr lösl. Proteïnstoffe als Kühlgeläger abscheiden, dann wird sie mit Hefe versetzt und in Gährung gebracht. Bei der Gährung zerfällt der Zucker in Alkohol und Kohlensäure, aber diese Zersetzung muss so geleitet werden, dass das reife B. immer noch vergährungsfähige Bestandtheile enthält. Bayrische B.e werden, je nach der Temperatur des Gährraums bei 7—12° mit Unterhefe angestellt, zuckerreiche concentrirte Würzen, od. solche, die mit stark gedarrtem Malz oder mit viel Hopfen bereitet wurden (Porter, Ale) und alle, welche ein schnell trinkbares B. liefern sollen, stellt man bei 11 bis 15° mit Oberhefe an. Nach der Hauptgährung in den Bottichen (7—10 Tage bei Unter-, 2 Tage bei Obergährung) kommt das Jungbier in ausgepichten Fässern in die möglichst kalten Lagerkeller und unterliegt hier einer Nachgährung. Die Untergährung liefert haltbarere B.e als Obergährung, fordert aber eine niedere Temperatur und zwingt die Brauer zur Darstellung grosser Vorräthe in der kälteren Jahreszeit. Die stark moussirenden weinartigen Weissbiere sind nur durch Obergährung darstellbar. Die gährende Flüssigkeit verliert an spez. Gew., weil Zucker zersetzt, Proteïnkörper in Form von Hefezellen ausgeschieden u. spezifisch leichterer Alkohol gebildet wird. Diese Verminderung des spez. Gew. heisst scheinbare Attenuation. Zeigte die Würze am Saccharometer 12%, nach der Gährung 5%, so beträgt die scheinbare Att. 7 Saccharometergrade und diese Zahl dividirt durch die Saccharometeranzeige vor der Gährung heisst der scheinbare Vergährungsgrad: $^{7}/_{12}$ oder 0,58, d. h. von 1 Th. Malzextract sind scheinbar 0,58 Th. durch die Gährung zersetzt worden. Würzen aus stark gedarrtem Malz, längere Zeit gekochte und stark gehopfte Würzen verlieren durch die Hauptgährung selten die Hälfte ihrer Saccharometerprocente, während die vergährungsfähigeren bis $^{2}/_{3}$ verlieren. Die Zusammensetzung der Jung-

biere verglichen mit der der gekochten Würzen ergiebt, dass auch ein Theil des Dextrins vergährt. Bei einem Münchener Brauprocess betrug die Gesammtzuckerbildung 1,4, wenn man die beim Maischen gefundene Zuckerbildung = 1 setzte. Diese Zuckerbildung wird vielleicht durch diastatisch wirkende Stoffe der sprossenden Hefe hervorgebracht, aber Dextrinlösung wird nur dann durch Hefe in Alkohol und Kohlensäure zersetzt, wenn gleichzeitig Zucker vorhanden ist. Auch die Milchsäure der Würze vergährt zum Theil. Die oben erwähnten Würzen verschiedener Braumethoden ergaben Jungbiere von folgender Zusammensetzung:

Gehalt an	Decoction.	Infusion.	Mit Zusatz von Stärke.	Bock.
Alkohol	2,81	3,13	3,03	3,38
Zucker	1,58	1,33	1,59	2,32
Dextrin	4,61	4,80	4,56	6,91
Stickstoffhalt. Substanzen	0,38	—	0,44	0,74
Andere Bestandtheile	0,38	0,55	0,14	0,40
Extract	6,57	6,13	6,59	9,98

Auf 1 Th. Zucker kommen also beim Decoctionsverfahren 2,92, beim Infusionsverfahren 3,61, bei Stärkezusatz 2,87 und beim Bock 2,98 Th. Dextrin. Mit Ausnahme des Infusionsverfahrens findet sich im B. um so mehr Dextrin im Verhältniss zum Zucker, je mehr es bereits in der Würze vorwaltete. Vom Maischprocess an verliert das B. stets an Stickstoff und je vollständiger er ausgeschieden wird, um so haltbarer wird das B. Enthält das Extract von ungehopfter Würze 0,586% Stickstoff, so finden sich in gehopfter 0,542, nach dem Abkühlen 0,53, nach zweitägiger Gährung 0,519, nach neuntägiger Gährung 0,396, nach vierteljähriger Lagerung in Flaschen 0,387%. Von den Eiweissstoffen des Malzes bleiben etwa $^4/_5$ in den Trebern, $^1/_5$ geht in die Würze und davon wird etwa $^1/_3$ wieder abgeschieden.

B. enthält Alkohol, Kohlensäure, Zucker, Dextrin, Proteïnsubstanzen, ölige und bittere Stoffe aus dem Hopfen, Spuren von Fett, Glycerin, Bernsteinsäure, Milchsäure (bisweilen Spuren von Essigsäure), ein noch nicht näher bekanntes Alkaloid und mineralische Substanzen. Von den verschiedenen B.en enthalten in 100 Th.:

	Extract.	Alkohol.	Kohlensäure.	Wasser.
London Porter . . .	6,0	5,4	0,16	88,44
Burton Ale	14,5	5,9	—	79,6
Scotsh Ale	10,9	8,5	0,15	80,45
Brüsseler Lambik . .	3,4	5,5	0,2	90,9
Brüsseler Faro . . .	2,9	4,9	0,2	92,0
Bayr. Bier, Waldschlösschen	4,8	3,6	—	91,5
Jostysches Bier, Berlin .	2,6	2,6	0,5	94,3
Werdersches Braunb., Berl.	3,1	2,3	0,3	94,2
Berliner Weissbier . .	5,7	1,9	0,6	91,8
Braunschweiger Mumme	45,0	1,9	—	53,1
Danziger Jopenbier . .	46,2	4,3	—	49,5

Münchener Biere.	Alkohol.	Extract	Eiweissstoffe in 100 Th. B.	Eiweissstoffe in 100 Th. Extract	Asche.	Phosphorsäure in 100 Th. Asche.
Hofbräuhaus, Bockbier	5,08	7,83	0,87	11,15	0,28	34,18
Hofbräuhaus, Sommerbier	3,88	4,93	0,43	8,71	0,23	32,05
Hofbräuhaus, Weissbier, Obergähriges Weizenbier	3,51	4,73	0,53	12,19	0,15	26,57
Hofbräuhaus, weisses Bockbier, Obergähriges Weizenbier	4,41	4,55	0,39	8,85	0,18	29,85
Spaten Bockbier	5,23	8,50	—	—	—	—
Zacherl Salvatorbier	4,49	9,63	0,67	6,99	—	—
Löwenbräu Winterbier	3,00	5,92	—	—	0,25	29,28

Aschenbestandtheile von fünf Münchener Bieren.	Hofbräuhaus Bockbier.	Hofbräuhaus Sommerbier.	Hofbräuhaus Weissbier.	Hofbräuhaus weisses Bockbier.	Löwenbräu Winterbier.
Kali	29,31	33,25	24,88	34,68	29,32
Natron	1,97	0,45	20,23	4,19	0,11
Chlornatrium	4,61	6,00	6,56	5,06	6,00
Kalk	2,34	2,98	2,58	3,14	6,21
Magnesia	11,87	8,43	0,34	7,77	7,75
Eisenoxyd	1,01	0,11	0,47	0,52	0,84
Phosphorsäure	34,18	32,05	26,57	29,85	29,28
Schwefelsäure	1,29	2,71	6,05	5,16	4,84
Kieselsäure	12,43	14,12	7,70	2,86	8,01
Sand	0,83	0,56	2,30	5,20	6,27
Kohle	0,49	0,81	0,40	0,65	0,28

Bierproduction. In England 2000 Mill., Frankreich 330 Mill., Belgien 150 Mill., Bayern 436,6 Mill., im übrigen Deutschland 813,4 Mill., in Oestreich 580 Mill., in der Schweiz 50 Mill., in Russland, Schweden, Holland etc. 1640 Mill. Liter. Vergl. Mulder, Chemie des B.es, Leipzig 1858. Balling, die Bierbrauerei, 3 Aufl. Prag 1865. Otto, Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthsch. Gewerbe. 6. Aufl. Braunschweig 1865. Habich, Schule der Bierbrauerei 2. Aufl. Leipzig 1867. Heiss, die Bierbrauerei, 5. Aufl. Augsburg 1870.

Bierstein, grauliche oder braune firnissartige Kruste auf den Wandungen der Würzeleitungsröhren und Kühlschiffe, besteht aus:

	Röhren	Kühlschiffe
stickstofffreien org. Subst.	34,09	54,54
stickstoffhaltig. org. Subst.	51,10	14,02
anorganischen Stoffen	14,81	31,44

B. Getreidestein, Zeïlithoid, eingedampfte gehopfte Bierwürze, ist gelb oder gelbbraun, spröde, hygroskopisch, schmeckt aromatisch, hopfenbitter, giebt in Wasser gelöst Bierwürze, welche leicht in Gährung versetzt werden kann und dient unter gewissen Verhältnissen zur Bierbereitung.

Bihydroxylsäure s. Kohlenoxydkalium.

Bildstein s. v. a. Agalmatolith.

Bilifulvin s. v. a. Bilirubin.

Bilifuscin $C_{16}H_{20}N_2O_4$ findet sich in Gallensteinen; schwarze, amorphe, glänzende Masse, unlösl. in W. u. Ae., lösl. in Alk. u. Alkalien, verhält sich gegen Salpetersäure wie Bilirubin.

Bilihumin, findet sich in allen Gallensteinen, bildet sich in der alkoholischen Lösung der Gallenfarbstoffe an der Luft; schwarzbraune unlösl. Masse.

Bilin, nach der älteren Ansicht der wesentlich schwefel- und stickstoffhaltige Bestandtheil der Galle, welcher äusserst leicht zersetzbar sein und mit Säuren oder Alkalien ternäre harzartige u. schwefel- u. stickstoffreiche Producte liefern sollte.

Biliphaïn s. v. a. Bilirubin.

Biliprasin $C_{16}H_{22}N_2O_6$ findet sich in Gallensteinen und in Ochsengalle, wahrscheinlich auch in dem icterischen Harn; dunkelgrüne Masse, unlösl. in W. und Ae., Chloroform, lösl. in Alk. u. Alkalien, verhält sich gegen Salpetersäure wie Bilirubin.

Bilirubin, Bilifulvin, Biliphaïn, Cholepyrrhin, Hämatoidin $C_{16}H_{18}N_2O_3$ findet sich in der Galle des Menschen und der Fleischfresser, in den verschiedensten Blutextravasaten, als Kalksalz in manchen Gallensteinen; dunkelrothe Krystalle, unlösl. in W., schwer lösl. in Alk. u. Ae., leicht in Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol, ist eine schwache Säure, löst sich in Alkalien und wird in dieser Lösung durch Salpetersäure, welche salpetrige Säure enthält, gelb, dann grün, blau, violett, roth, gelb; Metallsalze fällen die alkalische Lösung dunkelbraun, an der Luft wird sie grün und enthält dann Biliverdin, durch reducirende Agentien wird sie entfärbt; die aus ammoniakalischer Lösung gefällte Kalkverbindung ist metallisch glänzend dunkelgrün und giebt ein dunkelbraunes Pulver.

Biliverdin $C_{16}H_{20}N_2O_5$ wird aus der an der Luft veränderten alkoholischen Lösung von Bilirubin durch Säuren als grünes Pulver gefällt; unlösl. in W., Ae., Chloroform, lösl. in Alkohol, Alkalien, kohlensauren Alkalien und in Essigsäure, aus welcher es in grünen Blättchen krystallisirt, verhält sich gegen Salpetersäure ähnlich wie Bilirubin.

Bimsstein, schwammiges oder schaumiges Gestein, meist grau, grünlich oder gelblich, mit perlmutter- oder seidenartigem Glanz, ist eine besondere Ausbildungsform von Obsidian, Perlit od. Trachyt, besteht aus 60—70 Kieselsäure, 14—18 Thonerde, 4—8 Eisenoxydul, 5—10 Natron und kleinen Mengen Kali, Magnesia, Chlor, enthält häufig Einschlüsse (Sanidin, Glimmer, Augit, Leuzit, Hornblende, Titaneisen). Abarten: Obsidianbimsstein, vollkommen glasig, schaumig oder faserig, weiss ins Silbergraue, ohne zufällige Gemengtheile; auf Island, am Pic von Teneriffa, wo die Uebergänge des Obsidians in B. deutlich wahrzunehmen sind, auf Lipari, wo der B. in der Richtung des Stroms faserig ist. Perlitbimsstein, sehr feinfaserig, mit langgestreckten Blasenräumen, weiss ins Graue, seidenglänzend, oft mit schwarzem Glimmer u. Feldspathkörnern, seltener mit Quarz, entsteht aus Perlit und wechselt oft lagenweise mit demselben; besonders im Perlsteingebiete Ungarns. Trachytbimsstein, grob u. filzig, faserig, im Bruch matt, weiss, grau bis schwarz, ein blasiger od. fadig-faseriger Trachyt. Der B. wird von Säuren kaum angegriffen, schmilzt vor dem Löthrohr zu blasigem Glas od. Email; in schlackigen Strömen oder losen Auswürflingen in der Nähe thätiger oder erloschener Vulkane, bedeckt bei Andernach 2—3 Quadratmeilen und findet sich ausser an den genannten Orten im Mont d'Or, in den Euganeen, auf Island, Milo, Santarin, auf der Hochebene von Quito am Fusse des Cotopaxi u. s. w., felsbildend namentlich auch als Bimssteintuff (Pausilipptuff z. Th.), eine graulichweisse od. gelbliche Masse, die sich wie verwitterter B. verhält und Bimsstein- und Trachytstücken, Glimmerschuppen, Feldspathkörner, Magneteisenkrystall, auch Quarz, einschliesst: in Ungarn, am Rhein, Mont d'Or, auf Teneriffa, bei Neapel, die Bergreihe vom Vorgebirge des Posilipp bis zum Capo di Chino bildend etc. Der B. kommt in den Handel meist von den liparischen Inseln, Sicilien etc. B. enthält Chloride, welche bei Befeuchtung mit Schwefelsäure Chlorwasserstoff entwickeln. Für die Benutzung in Trockenröhren glüht man ihn deshalb zuerst mit Schwefelsäure.

Binarkies s. v. a. Markasit.

Bindegewebe, enthält in einer Grundsubstanz eingestreute Zellengebilde und elastische oder Kernfasen; es besteht aus Collagen, der nicht leimgebenden Substanz der Bindegewebszellen und elastischen Fasern, einem unlösl. Albuminoid, Fett, Mineralstoff und enthält im Interstitialsaft Globulin; in kochendem Wasser schrumpft es, quillt dann gallertig auf und allmälig löst sich die Grundsubstanz, schneller bei Gegenwart von verdünnten Säuren, zu Glutin. Durch Quecksilberchlorid, Alaun, basisch schwefelsaures Eisenoxyd, Gerbsäure wird B. contrahirt und verliert seine Fäulnissfähigkeit; in Essigsäure quillt es gallertig, die Bindegewebsfasern werden undurchsichtig, die elastischen nicht; W. stellt den frühern Zustand wieder her. Kaustische Alkalien quellen das B. ebenfalls und lösen es schon in der Kälte. Das unlösl. Albuminoid wird aus Sehnen durch Kalkwasser ausgezogen u. aus diesem durch Säuren gefällt. Embryonales B. giebt keinen Leim sondern eine schleimartige Flüssigkeit. Als Einlagerungen treten im B. auf: Fettzellen, Knochensalze (Schildpatt, Geweihe), Pigmente, kohlensaure Erden und Kieselsäure (Muschelschalen, Kalkpanzer der Krustenthiere, Infusorienpanzer).

Binnit, Skleroklas, Mineral, rhombisch, in Säulen bis fasrig, grau oder schwarz mit Metallglanz, Schwefelblei mit Schwefelarsen $Pb_2As_2S_5$; im Dolomit des Binnenthals in Wallis.

Biotit s. v. a. Magnesiaglimmer.

Bioxybenzoësäure $C_6H_3.(OH)_2.COOH$ oder $C_7H_6O_4$ isomer mit Oxysalicylsäure u. Protocatechusäure, entsteht aus 1,4 Nitrotoluol, dessen Nitrosulfosäure man in die Amidosäure verwandelt; die Diazoverbindung der letzteren liefert mit Wasser Cressolsulfosäure, welche mit Aetzkali B. giebt; leicht in W., Alk. u. Ae. lösl. Krystalle, färbt sich mit Eisenchlorid rothbraun.

Bioxybenzole: Brenzkatechin, Hydrochinon und Resorcin.

Bioxytoluole: Homobrenzkatechin und Orcin.

Birkencampher s. v. a. Betulin.

Birkenöl s. Birkentheer.

Birkentheer, Oleum Rusci, Dagget, Dziegiec, aus Rinde und Wurzeln der Birke bereiteter Theer, dient zur Bereitung des Juftenleders u. gegen Hautaffectionen, liefert durch Destillation farbloses Birkenöl, welches zur Fabrikation der Fruchtäther dient.

Birnöl, pear-oil, Birnenäther, ist Essigsäure-Amyläther in Alkohol gelöst, wird in der Conditorei benutzt.

Bisam s. v. a. Moschus.

Bismarckbraun s. Anilinfarben.

Bismuthum s. v. a. Wismuth.

Bismutin s. v. a. Wismuthglanz.

Bismutit, Mineral, amorph, derb, eingesprengt, gelblich, grün, schwach glasglänzend, undurchsichtig, H. 4—4,5, kohlensaures mit schwefelsaurem Wismuth, in den meisten Varietäten wohl identisch mit Wismuthspath; Ullersreuth in Schlesien, Sparenberg im Voigtland, Schneeberg, Johanngeorgenstadt.

Bisterbraun, Röstbraun, braune Malerfarbe aus geglühtem und geschlämmtem Russ von Laubhölzern; oder Manganoxydhydrat, aus gefälltem Manganoxydulhydrat an der Luft gebildet (Mineralischer Bister).

Bitter, Weltersches s. v. a. Pikrinsäure.

Bittererde, s. v. a. Magnesia.

Bitterkalk, s. v. a. Dolomit.

Bitterkleesalz, fälschliche Bezeichnung des Sauerkleesalzes (oxalsaures Kali).

Bittermandelcampher s. v. a. Benzoïn.

Bittermandelöl, findet sich nicht fertig gebildet in der Natur, entsteht aus Amygdalin (s. d.) durch Einwirkung von Emulsin. Darstellung: entfettete, zerstossene, bittere Mandeln werden mit Wasser angerührt und nach einiger Zeit der Destillation unterworfen. Ausbeute: $^7/_{10}$—$^8/_{10}$, aus Pfirsichkernen $^3/_{10}$—$^4/_{10}$ %. (Vergl. Benzaldehyd.) B. enthält Benzaldehyd, Cyanwasserstoff u. geringe Mengen von Benzoësäure, Benzoïn etc. Farblos, dünnflüssig, stark lichtbrechend, riecht angenehm, schmeckt brennend gewürzhaft, spec. Gew. 1,043, siedet bei 180°, löst sich in 30 Th. W., leicht in Alk. u. Ae., oxydirt sich an der Luft zu Benzoësäure. Rohes B. ist wegen seines Blausäuregehalts sehr giftig, reines wirkt wie andre ätherische Oele, erscheint im Harn als Hippursäure; dient als Arzneimittel, in der Parfümerie, zu Liqueuren etc. Surrogat: künstliches B. s. v. a. Nitrobenzin.

Bittermandelwasser, Aqua amygdalarum amararum, pharmaceutisches Präparat; Darstellung: 12 Th. bittere Mandeln werden entölt, gepulvert, mit 80 Th. W. angerührt und nach Zusatz von 2 Th. Weingeist wird so viel (etwa 10 Th.) abdestillirt, dass 1000 Th. des trüben Destillats 1 Th. Cyanwasserstoff enthalten; ausser letzterem enthält B. Bittermandelöl (Benzaldehyd).

Bittersalz s. v. a. schwefelsaure Magnesia.

Bitterspath s. v. a. Dolomit, Magnesit.

Bitterstoffe, Bezeichnung einer Gruppe nicht näher bekannter stickstofffreier, farbloser, indifferenter, bitter schmeckender Pflanzenbestandtheile von verschiedenartigem Verhalten; viele früher zu den B.n gerechnete Körper sind als Glukoside erkannt worden.

Bitterwasser, Mineralwasser, in welchem Magnesiasalze vorherrschen.

Bitumen s. v. a. Asphalt.

Bituminit s. v. a. Bogheadkohle.

Biuret $C_2H_5N_3O_2$ oder $H_2N.CO.NH.CO.NH_2$ das Amid der Allophansäure, entsteht aus deren Aethyläther durch Einwirkung von Ammoniak, beim Erhitzen von Harnstoff auf 150—160°, $2CH_4N_2O = C_2H_5N_3O_2 + NH_3$; farblose Nadeln, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W. u. Alk., schmilzt beim Erhitzen, giebt über 170° Ammoniak u. Cyanursäure, in Chlorwasserstoff erhitzt Cyanursäure, Kohlensäure und Guanidin.

Bixin, Orleanroth $C_{15}H_{18}O_4$ rother Farbstoff des Orlean, wird dem mit Wasser ausgewaschenen Orlean durch Alkohol entzogen; zinnoberroth, amorph, nicht lösl. in W., schwer in kaltem, leicht in heissem Alk., in ätzenden u. kohlensauren Alkalien. Die alkohol. Lösung wird durch Bleizucker orange, durch Eisenchlorid braunroth, durch essigsaure Thonerde rothgelb, durch Zinnchlorür hochgelb gefällt. Schwefelsäure färbt B. blau, Salpetersäure erzeugt einen moschusartig riechenden Körper.

Blackband s. Spatheisenstein.

Blättertellur, Blättererz, Nagyagit, Nagyager Erz, Mineral, tetragonal, meist in dünnen Lamellen eingewachsen, auch derb u. eingesprengt, in blättrigen Aggregaten, schwärzlich bleigrau, stark glänzend, H. 1—1,5, Hauptbestandtheile: Blei u. Tellur, mit Gold, Kupfer, Schwefel, auch Antimon; Nagyag und Offenbanya, wird auf Gold verarbeitet.

Blätterzeolith s. v. a. Stilbit.

Blanc de Baleine s. v. a. Walrath.

Blanc de fard } basisch salpetersaures Wis-
Blanc d'Espagne } muth; Schminke.

Blanc fixe, Permanentweiss, aus Lösungen gefällter schwefelsaurer Baryt.

Blanquette, Soda von Aigues-mortes, aus der Asche von Strandpflanzen: Salsola-, Salicornia-, Atriplex-Arten dargestellte Soda, enthält nur 3—8% kohlensaures Natron.

Blasengrün s. v. a. Saftgrün.

Blasenstahl, durch Cämentiren erhaltener Rohstahl, welcher auf der Oberfläche gewöhnlich blasig ist.

Blasensteine s. Harnsteine.

Blasensteinsäure s. v. a. Harnsäure.

Blattelkohle s. Bogheadkohle.

Blattfarbstoffe. Die grüne Farbe der Blätter wird durch das Blattgrün oder Chlorophyll (s. d.) hervorgebracht, in Distelköpfen, Artischoken und entwickelten Blüthenknospen ist aber ein anderes Blattgrün nachgewiesen, auch der grüne Farbstoff der Flechten (Thallochlor)

scheint nicht identisch mit Chlorophyll zu sein. Neben Chlorophyll finden sich auch in grünen Blättern stets gelbe, in Alkohol lösl. Farbstoffe u. solche sind aus herbstlich gelben Blättern mehrfach ausgezogen worden (Xanthophyll, Xanthotannsäure). Blattroth, Erythrophyll aus herbstlich rothen Blättern ist in W. u. Alk. lösl., giebt mit Basen grüne und gelbe Verbindungen. Cissotannsäure aus roth gewordenen Blättern von Ampelopsis hederacea ist lösl. in W., schmeckt adstringirend bitter, wird durch Eisenchlorid schwarzgrün gefärbt, durch Leimlösung gefällt, setzt ein braunrothes Pulver ab (unlösl. Cissotannsäure), welches in Alk. u. Ammoniak lösl. ist. Spektralanalytisch sind viel mehr B. unterschieden worden, 4 Arten Chlorophyll und mehrere Xanthophyllarten, sämmtlich in W. unlösl., in Alk. u. Schwefelkohlenstoff lösl., dann viele Erythrophylle u. goldgelbe Chrysophylle, welche meist in W. u. Alk., nicht in Schwefelkohlenstoff lösl. sind; die verschiedenen Farbentöne grüner Blätter werden durch Beimischungen von Xanthophyll und Chrysophyll, bisweilen auch von Erythrophyll hervorgebracht und im Herbst verschwindet das Chlorophyll, die gelben und rothen Farbstoffe erzeugen gemischt die bunten Herbstfarben der Blätter, in denen dann auch braune Farbstoffe, Phaiophyll, auftreten, doch kann das Braun mancher Blätter auch Mischfarbe sein.

Blaubleierz s. Bleiglanz.

Blaueisenerz s. v. a. Vivianit.

Blaueisenstein s. v. a. Krokydolith.

Blauholz, Campecheholz, Blutholz, das Holz von Hämatoxylon Campechianum L. (Cäsalpinieen) in Mittelamerika und Westindien, ist gelb- bis dunkelroth, wird bei längerem Liegen in feuchter Luft dunkelblau, schmeckt süsslich zusammenziehend, riecht veilchenartig, enthält als wesentlichen Bestandtheil Hämatoxylin, welches sich an der Luft in Hämateïn (s. d.) verwandelt, ausserdem Gerbsäure, Fett, Harz, flüchtiges Oel etc., dient zum Violett-, Grau-, Braun- und Schwarzfärben und als Adstringens. Ein Extract in schwarzbraunen, glänzenden, an den Rändern dunkelroth durchscheinenden Stücken ist auch als desinficirendes Mittel zum Verband eiternder, riechender Wunden empfohlen worden.

Blauöl, Kyanol, s. v. a. Anilin.

Blaupulver s. Kaliumeisencyanid.

Blausäure s. v. a. Cyanwasserstoff.

Blausalz s. v. a. Kaliumeisencyanür.

Blausaures Kali s. v. a. Cyankalium.

Blauspath s. v. a. Lazulith.

Blaustoff s. v. a. Cyan.

Blauwerden der Speisen s. Blutendes Brod.

Blei, Plumbum, Pb. At.=207, findet sich selten gediegen, meist als Schwefelblei (Bleiglanz, Blaubleierz, Bleischweif) und als solches in Verbindung mit andern Schwefelmetallen (mit Schwefelantimon: Kilbrickenit, Geokronit, Boulangerit, Embrithit, Heteromorphit, Jamesonit, Plagionit, Zinckenit; mit Schwefelarsen: Binnit; mit Schwefelantimon und Schwefelkupfer: Bournonit; mit Schwefelkupfer: Kupferbleiglanz; mit Schwefelsilber: Schilfglaserz; mit Schwefelkupfer u. Schwefelwismuth: Nadelerz; mit Schwefelwismuth u. Schwefelantimon: Kobellit), als Selenblei, Selenmerkurblei und Selenkupferblei, als Tellurblei (Altait) und Blättertellur, dann als Bleioxyd, Bleisuperoxyd (Schwerbleierz) und Mennige (?), als kohlensaures Blei (Cerussit oder Bleispath, Weissbleierz, Schwarzbleierz, Bleierde, mit kohlensaurem Kalk: Plumbocalcit, mit schwefelsaurem Blei: Lanarkit, Leadhillit, mit kohlensaurem Kupfer: Caledonit) als schwefelsaures Blei (Vitriolbleierz od. Anglesit, Bleilasur od. Linarit), als phosphorsaures Blei (mit Chlorblei: Pyromorphit od. Grün-, Braun-, Buntbleierz, mit Thonerdehydrat: Bleigummi u. im Beudantit), als chromsaures Blei (Rothbleierz, Phönicit, mit chromsaurem Kupfer Vauquelinit), als antimonsaures Blei (Bleiniere), als arsensaures Blei (Mimetesit od. Grünbleierz, Hedyphan), als molybdänsaures Blei (Gelbbleierz), als wolframsaures (Wolframbleierz), als vanadsaures (Dechenit, Vanadinit), als Chlorblei (Cotunnit, basisches Chlorblei: Mendipit, Matlockit und mit kohlensaurem Blei: Bleihornerz). Darstellung meist aus Bleiglanz durch Niederschlagsarbeit od. Röstarbeit; bei ersterer wird Bleiglanz mit Eisen, Eisenerzen, Eisenfrischschlacken etc. im Schachtofen geschmolzen und es entsteht B. und Bleistein (Schwefeleisen und Schwefelblei); bei der Röstarbeit wird Bleiglanz im Flammofen geröstet, es entsteht schweflige Säure, Bleioxyd und schwefelsaures Blei und die beiden letzteren bilden nun mit unzersetztem Bleiglanz schweflige Säure und B. Bei überschüssigem Bleiglanz entsteht auch Bleisubsulfuret, welches in B. u. Bleisulfuret zerfällt. Oxydische Erze, Weissbleierz u. Bleivitriol, werden mit Koaks gemischt und in Flamm- oder Schachtöfen reducirt. Aus dem unreinen B. (Werkblei) wird das Silber, welches sich meist im Bleiglanz findet, durch Pattinsoniren oder durch den Treibprocess abgeschieden. Bei letzterem wird alles B. in Bleioxyd verwandelt, welches im Flammofen mit Kohle reducirt wird (Frischprocess). Unreines B. wird raffinirt, gesaigert, d. h. gelinde geschmolzen, so dass reines B. (Weichblei) abfliesst und die schwerer schmelzbaren Legirungen (Antimon, Kupfer etc.) zurückbleiben. Das unreine B., Hartblei, Antimonialblei, Abstrichblei enthält namentlich Arsen und Antimon neben Eisen, Kupfer, Zink, Schwefel, ist hart, klingend, mit glänzend silberweissem Bruch und körnigem Gefüge, dient zu Schrot, Buchdruckerlettern, Zapfenlagern. Das B. des Handels enthält fast stets Kupfer u. Antimon, seltener Arsen u. Zink, noch seltener Eisen, aber oft Bleioxyd, welches die Dehnbarkeit vermindert. Reines B., aus reinem Bleioxyd durch Glühen mit Kohle erhalten, ist blaugrau, wenig geneigt zu krystallisiren, tritt aber in tesseralen Formen auf und wird bei manchen Hüttenprocessen, beim Abgiessen halb erstarrten B.s und durch Ausscheidung aus Salzlösungen mittelst Zink (Bleibaum, Arbor Saturni) krystallisirt erhalten. Es ist sehr weich und dehnbar, wenig fest (2mm dicker Draht reisst bei Belastung mit 9 kg.),

auf frischer Schnittfläche stark glänzend, färbt ab, spez. Gew. 11,37, schmilzt bei 332° (kurz vor dem Schmelzen ist es spröde, nach dem Erstarren zieht es sich stark zusammen), ist in hoher Temperatur flüchtig und giebt giftige Dämpfe (im Hüttenrauch), überzieht sich an der Luft mit einem schützenden grauen Häutchen von Bleisuboxyd, welches bei Feuchtigkeit in kohlensaures Blei übergeht, beim Erhitzen an der Luft entsteht ein gelblich graues Gemenge von Bleisuboxyd u. Bleioxyd, Bleiasche, welches endlich in gelbes Bleioxyd übergeht. B. zersetzt destillirtes Wasser in der Siedhitze, löst sich am leichtesten in mässig starker Salpetersäure; Salz- u. Schwefelsäure greifen es an, aber das unlösl. Chlorblei und schwefelsaure Blei hindern die weitere Einwirkung und daher dienen Bleigefässe zu Arbeiten mit Säuren; concentrirte Schwefelsäure in Bleipfannen eingedampft, enthält stets etwas B. gelöst. Organische Säuren, wie Essigsäure, lösen B. bei Luftzutritt und deshalb ist B. zu Kochgeschirren nicht geeignet. Wasser verwandelt B. bei Luftzutritt in kohlensaures B., welches sich in beträchtlicher Menge in Wasser löst, ebenso wirkt jedes lufthaltige Wasser, während frisches Quellwasser, welches nur Spuren von Sauerstoff zu enthalten pflegt, das B. weniger angreift. Hartes Wasser nimmt kaum B. auf, besonders wenn es etwas (nicht zu viel) Kohlensäure und doppeltkohlensauren Kalk enthält, auch Gyps und andre Sulfate in geringer Menge sollen schützen, ebenso Eisen. Chloride, besonders Nitrate, auch Reichthum an Kohlensäure und lösl. Sulfaten befördern die Löslichkeit und vor allem sich zersetzende organische Substanzen. Bleiröhren zu Wasserleitungen sind daher verwerflich. B. und seine Verbindungen sind giftig und am häufigsten kommen bei Metallarbeitern etc. chronische Bleiintoxicationen vor. Diese werden schon durch sehr geringe Dosen hervorgebracht und kann das B. durch den Darmkanal, die Lungen oder die Haut aufgenommen werden. Es zeigt sich unangenehmer metallischer Geschmack, Färbung und Schwellung des Zahnfleisches, Verstopfung, Verminderung des Appetits, Kolik (Bleikolik), Schmerzen, Lähmungen, Delirien, Kraftlosigkeit, Tod. Das Blei wird in den Kreislauf aufgenommen und ist besonders in der Leber, den Muskeln, im Zahnfleisch nachweisbar. Der Bleizucker bringt die glatten Muskelfasern zur Contraction und erzeugt eine Verengerung der mit diesen versehenen Organe. B. ist zweiwerthig, man kennt 4 Oxydationsstufen: Suboxyd, Oxyd, Sesquioxyd, Superoxyd und eine Verbindung des Oxyds mit Superoxyd (Mennige s. d.). B. dient zu Abdampfpfannen, zur Construction der Bleikammern, zu Röhren, Retorten, zum Dachdecken, zu Geschossen u. Geschossmänteln, zu Legirungen, in dünnen Blättern zum Verpacken von Schnupftabak (gefährlich!), zum Ausbringen des Silbers und Goldes, zur Darstellung von Bleiweiss, Bleizucker, Mennige, Bleiglätte, Chromgelb etc. Das B. war als *μολυβδος* schon zu Homers Zeiten bekannt, doch wurde es häufig mit Zinn verwechselt und erst Plinius unterschied es sicher als plumbum nigrum; die Römer benutzten bleierne Wasserleitungsröhren und lötheten dieselben mit Bleizinnlegirungen.

Blei, Mineral, haar- od. drahtförmig, ästig, als Anflug oder in dünnen Platten, derb od. eingesprengt, bleigrau, schwarz angelaufen, H. 1,5, auf Erzgängen und Lagern, in Blasenräumen von Melaphyr u. Basaltgesteinen, am Rautenberg in Mähren, bei Stützerbach in in Thüringen, Pajsberg in Wermland, im Goldsande am Ural und Altai, in Siebenbürgen und Slavonien, in Kalkstein neben Manganoxydulhydrat (Pyrochroït) in Schweden, in Mexico mit Bleiglätte und Bleiglanz gemischt, im Meteoreisen von Tarapaca.

Blei, gebranntes s. v. a. Bleioxyd.

Bleiarbeit s. Silber.

Bleiasche s. Blei.

Bleibaryte, natürlich vorkommende Bleisalze, wie Carbonate, Sulfate etc.

Bleibaum s. Blei.

Bleibioxyd s. v. a. Bleisuperoxyd.

Bleiblüthe, arsensaures Blei in haar- oder flockenförmigen Krystallen.

Bleibromid, Bromblei, $PbBr_2$ entsteht aus Bleioxyd u. Bromwasserstoffsäure, wird durch diese od. Bromnatrium aus Bleisalzen gefällt; farblos, schwer lösl. in kaltem, leichter in heissem und angesäuertem W., krystallisirt in Nadeln, schmilzt zu einer rothen Flüssigkeit und erstarrt zu einer hornartigen gelben Masse, giebt beim Erhitzen an der Luft und beim Behandeln mit Bleizucker Oxybromide.

Bleichen, das Zerstören von gefärbten Substanzen, welche als Verunreinigung in und auf verschiedenen, an sich farblosen, Körpern vorkommen, besonders das Reinigen der Gespinnstfasern von verschiedenartigen, ihre Güte und Schönheit beeinträchtigenden Substanzen. Die zur Bleiche kommenden vegetabilischen Gespinnstfasern enthalten ausser den färbenden auch wachs- oder harzartige Stoffe, der gerottete Flachs Pektinsäure u. s. w., die Garne und Gewebe ausserdem die bei ihrer Herstellung hinzugekommenen Substanzen, wie Leim, Dextrin, Stärke (von der Schlichte), Fett, Schmutz u. s. w. Diese Verunreinigungen beeinträchtigen die Wirkung des Bleichmittels; man reinigt deshalb die Faser zunächst durch Wasser, Kalkmilch, kohlensaure und ätzende Alkalien und unterwirft sie dann dem Bleichprocess, bei welchem der Farbstoff zerstört oder so verändert wird, dass er leicht zu beseitigen ist. Bei der Rasenbleiche wirkt der Sauerstoff der Luft auf die feucht gehaltene Faser, er wird unter dem Einfluss des Lichts und bei der Verdunstung des Wassers in Ozon verwandelt, welches den Farbstoff zerstört. Bei der Kunst- oder Schnellbleiche wird die Faser in Chlorlösung getaucht, diese zersetzt sich alsbald in Chlorwasserstoffsäure und Sauerstoff und letzterer verbindet sich mit dem Farbstoff. Dieser ist jedenfalls leichter zersetzbar als Cellulose und wird daher zunächst zersetzt, aber bei zu langer Einwirkung oder bei zu grosser Concentration der Chlorlösung verliert die Faser an Festigkeit und wird endlich total zerstört. Deshalb muss auch nach dem B. jede Spur von Chlor sorgfältig ent-

fernt werden und dies geschieht durch ein Bad mit Antichlor (unterschwefligsaures Natron, Zinnchlorür, arsenige Säure etc.), welches das Chlor bindet. Gasförmiges Chlor oder Chlorwasser wird nur noch in der Papierfabrikation angewandt und ist auch hier schon durch die Bleichsalze (s. d.) namentlich durch Chlorkalk verdrängt. Chlorkalklösung, d. h. unterchlorigsaurer Kalk, verwandelt sich in Berührung mit der Faser und bei Abschluss der Luft in Chlorcalcium und activen Sauerstoff, welcher den Farbstoff zerstört; die Kohlensäure der Luft entbindet aus Chlorkalklösung unterchlorige Säure, welche in Chlorwasserstoff und activen Sauerstoff zerfällt, fügt man aber dem Chlorkalk Chlorwasserstoffsäure hinzu, so entwickelt sich Chlor, welches im Entstehungsmoment um so heftiger einwirkt. Schwefelsäure in geringer Menge zugesetzt, wirkt wie Kohlensäure, indem sie unterchlorige Säure frei macht, ein Ueberschuss zersetzt aber das Chlorcalcium des Chlorkalks und die frei werdende Chlorwasserstoffsäure entwickelt Chlor. Man kann also bei Anwendung von Chlorkalk mit unterchlorigsaurem Kalk, mit unterchloriger Säure oder mit Chlor bleichen und hat zu beachten, dass die beiden letzten Stoffe (namentlich im Entstehungsmoment) auch auf die Cellulose heftig einwirken und die Festigkeit der Faser vermindern. Bleicht man mit Chlor, so ist die Faser überdies weit länger mit dem angreifenden Chlor in Berührung, da die leicht zersetzbare unterchlorige Säure das frei werdende Chlor im Entstehungsmoment liefert, wo es sich sogleich mit Wasserstoff verbindet. Folgende Formeln geben eine Uebersicht der Verhältnisse:

$CaCl_2O_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + 2HClO = 2ClH + 2O$
$CaCl_2O_2 + 4HCl = CaCl_2 + 4Cl + 2H_2O = 4ClH + 2O$
$4Cl + 2H_2O = 4ClH + 2O$

Uebrigens wirkt Chlor wohl auch jedenfalls auf Farbstoffe, substituirend, indem es ihnen Wasserstoff entzieht und an dessen Stelle tritt; die entstandenen Chlorderivate sind dann leicht auszuwaschen. In der Praxis behandelt man die Gespinnstfasern mit Chlorkalkbädern, setzt sie dabei der Luft aus oder zieht sie durch ein Säurebad, welches die Wirkung sehr beschleunigt, aber auch, wenn man nach dem Chlorkalkbad zunächst wäscht, nöthig ist, um den die Fasern inkrustirenden Kalk zu entfernen. Soll die Faser geschont werden, so darf sie stets nur mit schwachen Flüssigkeiten behandelt werden und deshalb besteht das Bleichen aus einer langen Reihe von Operationen, bei welchen Laugen, Chlorkalkbäder etc. abwechselnd angewandt werden. Das B. mit Wasserstoffsuperoxyd, wobei nur Ozon und Wasser auftreten, ist praktisch noch nicht ausführbar, weil Wasserstoffsuperoxyd nicht billig genug dargestellt werden kann. Thierische Fasern werden durch Chlor zerstört, man bleicht sie mit schwefliger Säure (oder zweifach schwefligsauren Salzen); diese verbindet sich mit vielen Farbstoffen zu farblosen Verbindungen, welche aber durch Oxydation oder Verflüchtigung der schwefligen Säure, durch stärkere Säuren u. allmählich auch durch die Kohlensäure der Luft wieder zersetzt werden, so dass die gebleichten Stoffe sich wieder färben; unter Mitwirkung des Lichts kann der atmosphärische Sauerstoff durch schweflige Säure ozonisirt werden und dann findet eine wirkliche Zerstörung des Farbstoffes durch Ozon statt, z. B. beim Bleichen der Seide. — Behandelt man Gespinnstfasern mit mangansaurem Alkali, so zersetzt sich dieses in Sauerstoff, welcher bleichend wirkt und in Mangansuperoxyd und Oxydhydrat, welche sich auf den Fasern ablagern und durch ein Säurebad zu entfernen sind. Nebenbei entsteht freies Alkali, und um dies unschädlich zu machen, setzt man dem mangansauren Salz schwefelsaure Magnesia hinzu, so dass schwefelsaures Alkali u. Magnesiahydrat entstehen. Das Verfahren ist bei vegetabilischen und animalischen Fasern anwendbar.

Bleichkali s. v. a. unterchlorigsaures Kali s. Bleichsalze.

Bleichkalk s. v. a. Chlorkalk.

Bleichlorid, Chlorblei $PbCl_2$ findet sich als Cotunnit, mit kohlensaurem Blei als Bleihornerz, mit phosphorsaurem Blei als Pyromorphit, wird durch Salzsäure oder Chlornatrium aus concentrirten Bleisalzlösungen gefällt, entsteht auch beim Behandeln von Bleioxyd, Bleiweiss, Bleiglanz oder Blei (unter Zutritt der Luft) mit Salzsäure; farblos, lösl. in 135 Thl. kaltem, weniger in salzsäurehaltigem, leichter in heissem W. und in conc. Salzsäure, unlösl. in Alk., krystallisirt in Nadeln, schmilzt leicht, erstarrt hornartig, ist nicht flüchtig, giebt aber auf Kohle vor dem Löthrohre einen starken weissen Rauch, absorb. Ammoniak, schmilzt mit Bleioxyd leicht zu Oxychloriden zusammen. $PbO.PbCl_2$ findet sich als Mallockit, entsteht aus B. in conc. Bleizuckerlösung oder bei Zersetzung einer Lösung von B. mit Kalkwasser. Der weisse Niederschlag ist sehr locker, deckt gut (Pattinsons Bleiweiss), hat aber einen bräunlichen Schein. $2PbO,PbCl_2$ findet sich als Mendipit; $3PbO,PbCl_2+4H_2O$ wird durch Ammoniak aus Chlorbleilösung gefällt und entsteht beim Behandeln von Bleiglätte mit Kochsalzlösung; das letztere Product ausgewaschen und erhitzt oder geschmolzen ist Turners Gelb. $7PbO,PbCl_2$ entsteht unter Abscheidung von metallischem Blei beim Schmelzen von Bleioxyd oder Mennige mit Salmiak, ist grossblättrig krystallinisch, goldgelb: (Casseler Gelb); über Verbindung mit Bleisulfuret s. d.

Bleichnatron s. v. a. unterchlorigsaures Natron s. Bleichsalze.

Bleichsalze, die im Wesentlichen Unterchlorigsäuresalze enthaltenden Präparate, welche zum Bleichen dienen: Chlorkalk (s. d.); Eau de Javelle, Chlorkali, eine Lösung von unterchlorigsaurem Kali und Eau de Labarraque, Chlornatron, eine Lösung von unterchlorigsaurem Natron, beide durch Einleiten von Chlor in Lösungen von Aetzkali oder kohlensaurem Kali, Aetznatron oder Soda, oder durch Zersetzung einer Chlorkalklösung mit kohlensaurem oder schwefelsaurem Alkali zu erhalten. Chloralaunerde, Wilsons Bleichflüssigkeit, unterchlorigsaure Thonerde, aus Chlorkalklösung und schwefelsaurer Thon-

erde darstellbar; Chlormagnesia, Ramsays oder Grouvelles Bleichflüssigkeit, unterchlorigsaure Magnesia, aus Bittersalz und Chlorkalk, besonders für zartere Stoffe geeignet, weil die Nebenwirkung der ätzenden alkalischen Erde fehlt; Varrentrapps Bleichsalz ist unterchlorigsaures Zinkoxyd aus Chlorkalk und Zinkvitriol oder Chlorzink dargestellt.

Bleicyanid, Cyanblei $Pb(CN)_2$ wird aus Bleisalzen durch Cyanwasserstoff oder Cyankalium gefällt; farblos, schwer lösl. in W., unlösl. in Cyankalium, giebt beim Erhitzen Stickstoff, Blei und Kohle. Blutlaugensalz fällt aus Bleisalzen gelblich weisses Bleieisencyanür.

Bleierde, erdige Varietät des Cerussit.

Bleiessig } Auflösung von basisch essig-
Bleiextract } saurem Blei s. Essigsäure.

Bleifahlerz s. v. a. Bournonit.

Bleigelb, natürliches molybdänsaures Blei.

Bleiglätte s. Bleioxyd.

Bleiglättepflaster s. v. a. Bleipflaster.

Bleiglanz, Galenit, Mineral, tesseral, in Krystallen meist aufgewachsen od. in Drusen, als Pheudomorphose nach Pyromorphit (Blaubleierz), Bournonit und Calcit, traubig, nierenförmig, meist derb und eingesprengt, in gross- u. feinkörnigen bis dichten Aggregaten, röthlich bleigrau, mit starkem Metallglanz, spez. Gewicht 7,75, H. 2,5, Schwefelblei mit 86,6 Blei und 13,4 Schwefel, oft silber-, auch eisen-, zink-, bisweilen selenhaltig, wird durch Salpeter- und Salzsäure zersetzt; wichtigstes Bleierz, wird auch auf Silber verarbeitet und dient zur Darstellung des Pattinsonschen Bleiweisses, zur Reindarstellung des Platins aus seinen Erzen, zur Glasur der Töpferwaaren (Alquifoux), als Streusand, zur Verzierung von Spielwaaren; auf Lagern u. Gängen in Granit, Gneiss, Syenit, im krystallinischen Schiefergebirge, im Uebergangs- und Flötzgebirge, sehr häufig in inniger Verbindung mit Gold-, Silber-, Kupfer-, Antimon-, Arsen-, Zinkerzen etc., sowie mit den verschiedensten Gangarten, im Harz, Erzgebirge, Oberschlesien, Nassau, Hessen, in der Rheinprovinz, in Kärnthen, Böhmen, Ungarn, Siebenbürgen, Derbyshire, Cumberland, Northumberland, Cornwallis, Man (Hexaëder von 26 cm. Durchmesser), Alpucharras in Spanien, in Frankreich, Belgien, auf Sardinien, in Missouri, Illinois, Wisconsin, Iowa, Südaustralien. Mit B. und Weissbleierz ganz durchdrungene Sandsteine bilden die Sand- oder Knotenerze der Eifel.

Bleiglas s. Glas.

Bleigummi, Mineral in traubigen oder stalaktitischen Formen, gelblich weiss bis röthlich braun, fettglänzend, durchscheinend, H. 4—4,5, phosphorsaures Blei mit Thonerdehydrat in schwankenden Verhältnissen; Bretagne, Rhonedepartement.

Bleihornerz, Hornblei, Kerasin, Phosgenit, Mineral, tetragonal, hellgelb, grünlich, grau, mit Diamantglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 2,5—3, Chlorblei mit Bleicarbonat, $PbCO_3$,$PbCl_2$; Derbyshire, Elgin, Tarnowitz.

Bleijodid, Jodblei PbJ_2 wird aus Bleisalzen durch Eisenjodür, Jodkalium etc. gefällt (Bleizuckerlösung ist bei Fällung mit Jodkalium anzusäuern); citronengelb, lösl. in 194 Th. kochendem W., krystallisirt in goldgelben Blättchen, schmilzt zu einer braunrothen Flüssigkeit, erstarrt hornartig, gelb, giebt beim Erhitzen an der Luft Oxyjodid; ein solches fällt auch Jodkalium aus überschüssiger Bleizuckerlösung; die Lösung von B. in Jodwasserstoffsäure giebt farblose, leicht zersetzbare Nadeln von Bleiacijodid, Bleihydracijodid, Wasserstoffbleijodid. Mit Jodkalium bildet B. krystallisirbare Doppelsalze.

Bleikalk s. v. a. Bleioxyd.

Bleikammerkrystalle s. Schwefelsäure.

Bleilasur, Linarit, Mineral, monoklinisch, lasurblau, mit Diamantglanz, durchscheinend, H. 2,5—3, schwefelsaures Blei mit Kupferhydroxyd; Linares in Spanien, Leadshill, Rezbanya, Nassau, Nertschinsk.

Bleilegirungen. Blei nimmt beim Schmelzen höchtens 1,5% Zink und 0,07% Eisen auf, dagegen um so mehr Kupfer, je heisser es ist; Bleikupferlegirungen sind zu Blechen und als Hartloth benutzt worden. Arsen macht B. härter und leichter körnbar, daher setzt man bei der Schrotfabrikation dem Blei 0,3—0,8% Arsen zu. Mit Antimon giebt Blei das Letternmetall, welchem auch Zinn, Kupfer, Wismuth zugesetzt werden; ähnliche Legirungen mit Kupfergehalt dienen als Lagermetall. Blei-Antimon-Zinnlegirungen bilden das Metall der Weissgiesser und der Schiffsnägel. Das chinesische Calain, mit welchem die Theekisten ausgefüttert sind, besteht aus 126 Th. Blei, 17,5 Zinn, 1,25 Th. Kupfer und einer Spur Zink, 96 Th. Blei und 4 Th. Zinn geben das Metall der Orgelpfeifen; über andere Legirungen des Blei's mit Zinn s. Zinnlegirungen. Blei ist auch Bestandtheil der leichtflüssigen Wismuthlegirungen (s. d.).

Bleilüster s. Lüster.

Bleimulm, verwitterter Bleiglanz.

Bleiniere, Mineral, nierenförmig, in Knollen, derb, eingesprengt, als Ueberzug, gelb, braun, grün, fettglänzend bis matt, fest bis erdig, antimonsaures Bleioxyd, von schwankender Zusammensetzung; Nertschinsk, Cornwall, Horrhausen in Rheinpreussen.

Bleiocker s. v. a. Bleioxyd.

Bleioxyd, PbO, findet sich mit gediegenem Blei in Mexico, entsteht bei anhaltendem Erhitzen von Blei an der Luft, beim Erhitzen von salpetersaurem od. kohlensaurem Blei, beim Fällen von Bleizuckerlösung mit Kalilauge oder Kalkwasser in der Siedehitze. Es wird als gelbes Pulver (Massicot, früher als gelbe Malerfarbe gebräuchlich) beim Abtreiben gewonnen, bei stärkerem Erhitzen schmilzt dies und erstarrt zu einer gelblichen oder röthlichen krystallinischen Masse (Bleiglätte, Lithargyrum, je nach der Farbe Silber- od. Goldglätte). Schmelzendes B. absorbirt Sauerstoff und entlässt ihn beim Erstarren. Bisweilen krystallisirt Glätte in durchsichtigen Tafeln, auf nassem Wege erhaltenes B. bildet farblose, gelbliche od. rosenrothe Blättchen. B. zieht aus der Luft Kohlensäure an, löst sich in

7000 Th. Wasser, die Lösung reagirt alkalisch und wird durch Papierfaser und Kohlensäure zersetzt; B. löst sich in Essigsäure, Salpetersäure und sehr verdünnter Salzsäure und bildet Bleisalze, löst sich auch in Kali- und Natronlauge und krystallisirt beim Erkalten in Blättchen, aus der Lösung in Kalkmilch krystallisirt Bleioxydkalk. In kohlensauren Alkalien ist B. unlösl., beim Schmelzen nimmt es leicht Kieselsäure auf und das entstandene Silikat löst andere Silikate zu glasartigen Massen, daher durchbohrt B. hessische Schmelztiegel; beim Kochen der Oele mit B. werden sie verseift und es entstehen die Pflaster. B. dient zur Glasfabrikation und zu Glasuren, zur Bereitung von Firniss, Bleipflaster, Kitt, Bleizucker, Bleiessig, Bleiweiss und Mennige, die Lösung in Natronlauge (Natronplumbat) dient zur Bereitung von zinnsaurem Natron, zum Schwarzfärben von Horn und Haaren (durch Bildung von Schwefelblei) und zum Färben von Messing und Bronze.

Bleioxydhydrat, Bleihydroxyd PbO,H_2O, fällt als weisses Pulver beim Mischen von Bleisalz mit Kalilauge, kann durch Zersetzung von Bleizucker mit Ammoniak krystallisirt erhalten werden, ist etwas in W., leicht in Säuren, Kalilauge, Kalk und Barytwasser lösl., zieht aus der Luft Kohlensäure an und zerfällt beim Erhitzen in Bleioxyd und Wasser. B. ist eine starke Base, zersetzt die Haloïdsalze und Sauerstoffsalze der Alkalimetalle, bildet mit Säuren die Bleisalze, verhält sich aber gegenüber starken Basen wie eine Säure.

Bleioxydkalk, scheidet sich in Nadeln aus, wenn man Kalkmilch mit Bleioxyd kocht und das Filtrat bei Luftabschluss verdampft, schmeckt ätzend, ist in W. schwer lösl. und färbt Haare, Wolle etc. durch Bildung von Schwefelblei schwarz.

Bleipflaster, Bleiglättepflaster, Emplastrum Lithargyri od. Plumbi simplex, besteht aus den Bleisalzen der beim Verseifen von Fetten od. fetten Oelen gebildeten fetten Säuren. Darstellung: man kocht gleiche Theile Bleiglätte (Bleioxyd), Schweineschmalz und Olivenöl bei Gegenwart von W. bis zur vollständigen Verseifung, wobei sich Glycerin ausscheidet. B. ist unlösl. in W. und schmilzt leicht zu einer linimentartigen Flüssigkeit. Auch mit Bleiweiss (basisch kohlensaurem Blei) lässt sich B. darstellen (Bleiweisspflaster); das mit Mennige und ohne Wasser bereitete Emplastrum fuscum ist schwarzbraun und enthält Zersetzungsproducte des Glycerins.

Bleisäure s. Bleisuperoxyd.

Bleisalpeter s. v. a. salpetersaures Blei.

Bleisalze finden sich in vielen Mineralien, sie entstehen, indem ein Atom Blei an die Stelle von zwei Atomen Wasserstoff einer Säure tritt; sie sind farblos, wenn die Säure ungefärbt ist, oft in ihren Eigenschaften den Salzen der alkalischen Erden ähnlich, nur wenige (essigsaures, salpetersaures Blei) sind löslich und diese röthen Lackmus, schmecken süsslich zusammenziehend und sind, wie namentlich auch das unlösliche kohlensaure Blei giftig; sie erzeugen bei dauernder Einverleibung kleinerer Dosen die Bleikolik (bei Malern, Tünchern, Arbeitern in Bleiweissfabriken). Blei bildet sehr leicht basische Salze, die gewöhnlich unlösl. sind, in Lösungen aber Lackmus bläuen. Aus den Lösungen der neutralen Salze fällt Kalilauge weisses, im Ueberschuss des Fällungsmittels, aber nicht in Ammoniak lösliches Hydroxyd, Ammoniak fällt aus Bleizuckerlösung erst nach einiger Zeit basisches Salz oder Hydroxyd, kohlensaure Alkalien fällen weisses, in Kalilauge lösl. kohlensaures Blei; Schwefelwasserstoff bräunt die verdünntesten Lösungen und fällt aus concentrirten schwarzes Schwefelblei, welches sich beim Digeriren, namentlich bei Gegenwart von Chloriden wieder lösen kann, Jodkalium fällt gelbes, beim Kochen lösliches Jodblei, chromsaures Kali fällt gelbes chromsaures Blei, Salzsäure und Chloride fällen aus nicht zu verdünnten Lösungen weisses Chlorblei, Schwefelsäure fällt weisses schwefelsaures Blei, welches in viel Salpetersäure löslich ist. Eisen, Zink, Cadmium, Zinn scheiden krystallisirtes Blei (Bleibaum) ab; vor dem Löthrohr geben die B. auf Kohle einen gelben Beschlag und ein dehnbares Bleikorn.

Bleischwärze, feinschuppiger verwitterter Bleiglanz od. durch Kohle schwarz gefärbtes kohlensaures Blei.

Bleischwamm, fein vertheiltes Blei, wird innerhalb 9 Tage erhalten, wenn man breiiges schwefelsaures Blei zwischen zwei Zinkplatten etwas schräg in Kochsalzlösung stellt; es ist sehr leicht oxydirbar und lässt sich zu einer Platte zusammenpressen, welche sehr leicht Eindrücke annimmt und sich gut zu Abformungen eignet.

Bleischweif, dichter oft sehr unreiner Bleiglanz.

Bleisemoxyd s. v. a. Bleisuboxyd.

Bleisesquioxyd, Bleisuperoxydul Pb_2O_3 wird aus Lösungen von Bleioxyd in Kalilauge durch unterchlorigsaures Natron gefällt; röthlichbraunes Pulver, zieht Kohlensäure an, wird durch Säuren in Bleioxyd und Bleisuperoxyd zerlegt.

Bleispath s. v. a. Cerussit.

Bleistein s. Blei.

Bleisuboxyd, Bleisemoxyd Pb_2O entsteht beim Liegen und besonders beim Erhitzen von Blei an der Luft, rein beim Erhitzen von oxalsaurem Blei bei Luftabschluss; schwarz, zerfällt beim Erhitzen und durch Säuren in Blei und Bleioxyd, giebt mit W. befeuchtet unter Absorption von Sauerstoff schnell Bleioxydhydrat und verglimmt beim Erhitzen an der Luft zu Bleioxyd.

Bleisulfuret, Schwefelblei, PbS findet sich als Bleiglanz, entsteht beim Zusammenschmelzen von Blei mit Schwefel und wird aus Bleisalzlösungen durch Schwefelwasserstoff gefällt, auch Bleiweiss giebt mit Schwefelwasserstoff B.; schwarz, schmilzt schwerer als Blei, ist flüchtig, wird beim Erhitzen an der Luft oxydirt, löst sich in concentrirter Salzsäure, giebt mit Salpetersäure zuletzt schwefelsaures Blei, kohlensaure Alkalien scheiden beim Schmelzen mit B. die Hälfte des Bleis

ab, auf Zutatz von Eisen wird der ganze Bleigehalt abgeschieden. Aus Bleisalzen, welche eine bestimmte Menge Salzsäure enthalten, fällt Schwefelwasserstoff eine rothe Verbindung von Chlorblei mit Schwefelblei; B. mit Blei zusammengeschmolzen giebt die Subsulfurete Pb_4S u. Pb_2S, von denen letzteres im Bleistein vom Verschmelzen des Bleiglanzes enthalten ist; blutrothes, wenig beständiges Supersulfuret wird aus Bleisalzen durch Kaliumpersulfuret gefällt.

Bleisuperoxyd, Bleibioxyd PbO_2 findet sich als Schwerbleierz, entsteht beim Behandeln von Bleisesquioxyd oder Mennige mit Salpetersäure, beim Einleiten von Chlor in eine Mischung der Lösungen von 4 Th. Bleizucker u. $3^1/_2$ Th. kryst. kohlensaurem Natron, beim Erhitzen von fein zerriebenem essigsaurem Blei od. Bleioxyd mit Chlorkalklösung, beim Kochen von Bleioxydhydrat mit alkalischer Lösung von rothem Blutlaugensalz, bei vorsichtigem Schmelzen von Bleioxyd mit chlorsaurem Kali und am positiven Pol bei der Elektrolyse von salpetersaurem Blei. Dunkelbraunes Pulver, zerfällt leicht in Bleioxyd und Sauerstoff, bes. bei Gegenwart leicht oxydirbarer Körper und am Licht, absorbirt begierig schweflige Säure unter Bildung von Beisulfat, giebt mit Salzsäure Chlor, Chlorblei und W., giebt mit Ammoniaklösung Bleioxyd, salpetersaures Ammoniak u. Wasser, bläut Jodkaliumkleister und Guajactinctur, bildet mit Basen die Bleisäure-Salze und aus der Lösung von B. in Kalilauge krystallisirt $K_2PbO_3+3H_2O$, welches durch Wasser in B. und Kalihydrat zersetzt wird; die Lösung fällt aus Metallsalzen entsprechende Verbindungen. Bleisäuresalze entstehen auch beim Erhitzen von Alkalihydrat mit Bleioxyd an der Luft. B. löst sich nicht in Säuren, fällt man aber die Lösung von Mennige in Essigsäure mit Schwefelsäure, so entsteht eine Lösung von essigsaurem B., welche durch Wasser und beim Erwärmen unter Abscheidung vom B. zersetzt wird und äusserst kräftig oxydirend wirkt. Die entsprechende Lösung von phosphorsaurem B. ist beständiger. B. dient zur Fabrikation von Reibzündhölzchen.

Bleisuperoxydul s. v. a. Bleisesquioxyd.

Bleiverbindungen, organische. Bleiteträthyl $Pb(C_2H_5)_4$ entsteht neben Bleitriäthyl bei Einwirkung von Chlorblei auf Zinkäthyl; farblose, schwere, nicht rauchende Flüssigkeit, spez. Gew. 1,62, siedet unter theilweiser Zersetzung bei 200°, brennt mit gelber, grüngesäumter Flamme, giebt mit Salzsäure Aether u. Bleitriäthylchlorid. Bleitriäthyl $Pb(C_2H_5)_3$ entsteht bei Einwirkung von Bleinatrium Na_3Pb auf Jodäthyl; nicht rauchende Flüssigkeit, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., explodirt mit Jod und Brom, oxydirt sich an der Luft zu Bleitriäthyloxyd $(Pb(C_2H_5)_3)_2O$. Das Hydrooxyd $Pb(C_2H_5)_3OH$ ist farblos, krystallinisch, in W. schwer, in Alk. u. Ae. leicht lösl., reagirt alkalisch, fühlt sich schlüpfrig an, verdampft unter Entwicklung reizender Dämpfe, absorbirt Kohlensäure und bildet krystallisirbare Salze, aus denen es durch Kalilauge abgeschieden wird. Bleitriäthylchlorid $Pb(C_2H_5)_3Cl$ wird aus dem Sulfat mittelst Chlorbaryum gewonnen; farblose Nadeln, riecht senfölartig, ist in Alk. u. Ae. lösl., verpufft beim Erhitzen.

Bleivitriol, s. v. a. Vitriolbleierz od. schwefelsaures Blei.

Bleiwasser, Mischung von 1 Th. Bleiessig mit 49 Th. destillirtem Wasser, ist von ausgeschiedenem basischessigsaurem Blei trübe. Goulards B. besteht aus 1 Th. Bleiessig, 45 Th. Brunnenwasser und 4 Th. Weingeist.

Bleiweiss, basisch kohlensaures Blei s. Kohlensäure-Salze.

Bleiweisspflaster s. Bleipflaster.

Bleizucker, essigsaures Blei s. Essigsäure-Salze.

Blende s. v. a. Zinkblende.

Blenden, Cinnabarite, Klasse der Mineralien, enthaltend Schwefelmetall von nicht- od. halbmetallischem Habitus, meist pellucid, mit Diamant- u. Perlmutterglanz, mild od. wenig spröd, meist weniger hart als Kalkspath: Manganblende, Zinkblende, Antimonblende, Antimon- und Arsensilberblende, Zinnober, Realgar, Auripigment etc.

Bleu de Diphenylamine s. Anilinfarben.

Bleu de France, mit Ferrocyanwasserstoffsäure auf Seide hervorgebrachtes Berlinerblau.

Bleu de Lumière, Lichtblau, s. Anilinfarben.

Bleu de Lyon s. Anilinfarben.

Bleu de Mulhouse s. Anilinfarben.

Bleu de nuit, Lichtblau, s. Anilinfarben.

Bleu de Paris ist ein Triphenylrosanilinsalz, s. Anilinfarben.

Bleu Raymond, Berlinerblau auf Seide.

Bleu soluble s. Anilinfarben.

Bleu Thènard s. Kobaltoxydul.

Bleu verdâtre s. Bergblau und Berggrün.

Blödit, röthlicher, feinstenglicher Astrakanit (s. d.) von Ischl.

Blumenblau, Cyanin, Anthocyan, in blauen Blüthen enthaltener Farbstoff; amorph, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., wird durch Säuren roth, durch Alkalien grün, giebt mit Bleioxyd, Baryt, Kalk grüne, unlösl. Niederschläge, wird durch schweflige Säure gebleicht, durch Sauerstoff wieder hergestellt, findet sich, durch Säuren geröthet, in Rosen, Päonien, Georginen, mit Xanthin od. Xantheïn gemengt in scharlachrothen Blüthen.

Blumengelb, Anthoxanthin. Gelbe Blüthen enthalten in W., Alk. u. Ae. lösl. amorphes Xantheïn od. nur in Alk. u. Ae. lösl. amorphes harzartiges Xanthin; ersteres wird durch Alkalien gebräunt, durch Säure wieder gelb, bildet braune und gelbe Lacke, wird durch schweflige Säure nicht gebleicht.

Blut, die in einem geschlossenen Röhrensystem, welches mit dem Lymph- und Chylussystem communicirt, circulirende Flüssigkeit, ist bei den Wirbelthieren dicklich, klebrig, hell- bis dunkelkirschroth, undurchsichtig, riecht schwach, schmeckt fade salzig, reagirt alkalisch; spez. Gew. beim Menschen 1,045 bis 1,075, besteht aus einer Flüssigkeit Plasma, Liquor sanguinis, in der viele Stoffe gelöst und die rothen Blutkörperchen (Blutzellen, Blutscheiben, runde biconcave Scheiben mit aufgewulsteten Rändern, 0,00774 mm. Durchm., 0,0019 mm. dick, 4—$5^1/_2$ Mill. im Cubikmm.), die Lymphkörperchen (farblose Blutzellen) und Mo-

lukulärkörner aufgeschwemmt sind. Die Blutkörperchen der Säugethiere sind bis auf die des Kameels, Lamas und Alpakas rund, die der übrigen Wirbelthiere meist elliptisch und grösser, die der Wirbellosen wieder rund, meist farblos und sehr wenig zahlreich. Die Blutkörperchen der Säugethiere unterscheiden sich wesentlich durch ihre Grösse. Auf 1000 rothe kommen 1—2 farblose Blutkörperchen, doch nimmt die Zahl der letzteren zu während der Verdauung u. nach starken Blutentleerungen, ist grösser bei Kindern, in dem aus Milz und Leber abfliessenden B. und bei Leukämie. Beim Vermischen des B.s mit $1^1/_2$ Vol. Schwefelsäure tritt sein eigenthümlicher Geruch scharf hervor und man kann durch denselben das B. mehrer Thiere, namentlich der Katzen und Ziegen mit einiger Sicherheit unterscheiden. Bestandtheile des B.s: Wasser, Albumin, Faserstoff, Hämaglobin, Fette, Seifen, Protagon, Mineralstoffe, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure und in sehr geringer Menge Harnstoff, Zucker, Kreatin, Kreatinin, Cholesterin, ausserdem sog. Extractivstoffe; nicht constante Bestandtheile: Glycerin- und Oleophosphorsäure, flüssige fette Säuren, Hippur-, Bernstein-, Gallensäuren, Gallenfarbstoff, Harnsäure, Glutin, Milchsäure, Jndican, Leucin, Tyrosin, kohlensaures Amoniak etc. Dem Lebenseinfluss oder der Berührung mit der Gefässwand entzogen, gerinnt das B., der Faserstoff scheidet sich aus, schliesst die Blutkörperchen ein, zieht sich zusammen und bildet den Blutkuchen, Cruor, von welchem sich das Serum, Blutwasser, trennt. Die Gerinnung wird verzögert durch Kälte, Sättigen des B.s mit Kohlensäure, Entfernung seines Sauerstoffgehalts, Zusatz von Salzen (Glaubersalz, Kochsalz, kohlensaure Alkalien), Zucker, Gummi, sehr geringe Mengen kaustischer Alkalien und durch schwaches Ansäuern; nach dem Ansäuern mit Ammoniak neutralisirtes B. gerinnt nicht; beschlennigt wird die Gerinnung durch Wärme, starke Bewegung, Zutritt von Sauerstoff oder Luft und Berührung mit gewissen Metallen. Eine Erklärung der Gerinnung ist nicht zu geben. Beim Quirlen frisch gelassenen B.s scheidet sich der Faserstoff in fast farblosen Massen aus (defibrinirtes B.). Alkohol, Mineralsäuren, Metallsalze, Gerbsäure, Siedetemperatur coaguliren auch das Serum; getrocknetes B. mit Eisessig und wenig Kochsalz gekocht, giebt eine braunrothe Lösung, aus der sich mikroskop. Häminkrystalle absetzen. Stark verdünntes Blutserum scheidet flockiges Serumcaseïn (neutrales Natronalbuminat) ab. Von den Gasen des B.s ist der grösste Theil des Sauerstoffs durch das Hämaglobin der Blutkörperchen gebunden; der kleinere Theil des Sauerstoffs ist einfach absorbirt, aber der ganze Sauerstoff kann durch die Luftpumpe und durch andre Gase ausgetrieben werden, ebenso wie Sauerstoff umgekehrt auch die Kohlensäure des B.s austreibt. Letztere ist grösstentheils an phosphorsaures Natron HNo_2PO_4 gebunden, ausserdem in Form von Carbonaten vorhanden; unter Mitwirkung der Blutzellen tritt sie vollständig in das trockene Vacuum über, da das Hämaglobin bei seiner Zersetzung freie Säuren liefert, welche auf die Carbonate wirken. Ausserhalb des Organismus erzeugt B. auf Kosten des absorbirten Sauerstoffs oder des Sauerstoffs der Luft Kohlensäure. Stickstoff ist reichlicher im B. vorhanden als dem Absorptionsvermögen reinen Wassers entspricht. Die Gase beinflussen die Farbe des B.s, sauerstoffhaltiges ist hellroth, in dünnen Schichten scharlachroth, kohlensäurehaltiges ist dunkelroth, in dünnen Schichsten purpurfarbig, in sehr dünnen Schichten grün, dieser Dichroismus verschwindet bei Einwirkung von Sauerstoff; vollständig gasfreies B. ist in Schichten von 2—3 cm. schwarz. Die Blutkörperchen enthalten ausser Wasser Hämaglobin, Fette, Protagon, eine stickstoffhaltige Säure, die Mineralsalze des Plasma in anderm Verhältniss, Eisen und Mangan; sie lassen sich abfiltriren, wenn man defibrinirtes Blut mit gesättigter Glaubersalzlösung mischt, sie quellen im Wasser auf, entfärben sich und verschwinden vollständig, sie werden zerstört durch Arsen- und Antimonwasserstoff, gereinigte Galle, wiederholtes Gefrieren, electrische Entladungen, durch Schütteln des B.s mit Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Amylen, Chlormethyl etc. Diese Stoffe verwandeln B. in eine dunkelrothe durchsichtige Flüssigkeit u. befördern die Ausscheidung des Hämatokrystallins. Letzteres geschieht auch durch Salze (Glaubersalz, Bittersalz, Salpeter etc.). Wichtig ist die Fähigkeit der Blutkörperchen die Oxydation andrer Körper durch Uebertragung von ozonisirten Sauerttoff zu vermitteln. Die rothe Lösung der abfiltrirten Blutkörperchen in warmem Wasser giebt beim Erhitzen mit einem Tropfen Essigsäure ein Coagulum von Globulin u. Hämatin. Aether entzieht den Blutkörperchen ein phosphorhaltiges Fett, welches beim Verbrennen 22% sauren phosphorsauren Kalk hinterlässt. Die farblosen Blutkörperchen quellen in Wasser u. Säuren, schrumpfen durch Natronsalze zusammen, werden durch ätzende Alkalien, Galle und gallensaure Salze gelöst. Das Blutplasma enthält ausser Wasser Albumin, Faserstoff, Fette, Seifen, Cholesterin, Zucker, Harnstoff, Kreatin, Kreatinin, die Mineralsalze der Blutkörperchen in andern Verhältnissen, aber weder Eisen noch Mangan, von Gasen besonders Kohlensäure und Stickstoff. Die quantitative Zusammensetzung des B.s ist sehr schwankend und schwierig zu ermitteln, nur die wesentlichsten Bestandtheile lassen sich bestimmen, ihr Verhältniss und ihre Vertheilung auf Blutkörperchen und Plasma zeigt die erste Tabelle auf der folgenden Seite. Ganz unsicher ist die Bestimmung der Blut-Gase, Andeutungen geben folgende Zahlen:

	100 Vol. arterielles Hundeblut	100 Vol. Hammelblut	
		arterielles	venöses
Kohlensäure	29,63	34,30	34,50
Sauerstoff	14,65	4,13	4,13
Stickstoff	1,61	8,36	2,53
Summa	45,89	43,79	41,16

	1000 Th. Blut enthalten							
	25jähr. Mann		30jähr. Weib		25jähr. Mann		30jähr. Weib	
	513,04 g. Blutkörperchen.	486,96 g. Plasma.	396,24 g. Blutkörperchen.	603,76 g. Plasma.	1000 g. Blutkörperchen.	1000 g. Plasma.	1000 g. Blutkörperchen.	1000 g. Plasma.
Wasser	349,71	439,00	272,56	551,99	681,63	901,51	687,88	914,25
Feste Stoffe	163,33	47,96	123,68	51,77	318,37	98,49	312,12	85,75
Hämatin incl. Eisen	7,38	—	6,99	—	15,02	—	18,48	—
Globulin	152,21	—	113,14	—	296,07	—	284,68	—
Fibrin	—	3,93	—	1,91	—	8,06	—	3,16
Albumin und Extractivstoffe	—	39,89	—	44,79	—	81,92	—	74,20
Anorganische Salze	3,74	4,14	3,55	5,07	7,28	8,51	8,96	8,39
Chlorkalium	1,887	0,175	1,353	0,270	3,679	0,359	3,414	0,447
Chlornatrium	—	2,701	—	3,417	—	5,546	—	5,659
Schwefelsaures Kali	0,068	0,137	0,062	0,131	0,132	0,281	0,157	0,217
Phosphorsaures Kali	1,202	—	0,835	—	2,343	—	2,108	—
Phosphorsaures Natron	0,325	0,132	—	0,267	0,633	0,271	—	0,443
Kali	—	—	0,340	—	—	—	0,857	—
Natron	0,175	0,746	0,874	0,648	0,134	1,532	2,205	1,074
Phosphorsaurer Kalk	0,048	0,145	0,086	0,332	0,094	0,298	0,218	0,550
Phosphorsaure Magnesia	0,031	0,106			0,060	0,218		

Die mineralischen Bestandtheile können bei einem und demselben Thiere erheblich schwanken, sie werden besonders durch die Nahrung beeinflusst. Die Blutasche grasfressender Thiere ist ärmer an Phosphaten und reicher an Carbonaten als die der Fleischfresser, die Blutasche der Omnivoren steht in der Mitte.

Den Unterschied von arteriellem und venösem Blut zeigt im Allgemeinen folgende Zusammenstellung:

Physikalische Charaktere u. chem. Bestandtheile.	Arterienblut.	Venenblut.
Temperatur	etwa um 1° C. höher	niedriger
Farbe	heller, nicht dichroitisch	dunkler, dichroitisch
Gasgehalt	relativ mehr Sauerstoff	relativ mehr Kohlensäure
Wasser	mehr	weniger
Fibrin	mehr	weniger
Blutkörperchen	weniger	mehr
Albumin	keine constante Differenz	
Fette		
Extractivstoffe	mehr	weniger
Harnstoff	weniger	mehr
Salze	mehr	weniger
Zucker	mehr	weniger

Genau festgestellt und für die Erklärung der Function der Leber von hohem Interesse ist das Verhältniss der Bestandtheile des Pfortaderblutes zu denen des Lebervenenblutes.

Bestandtheile.	Pfortaderblut.	Lebervenenblut.
Plasma	mehr	weniger
Feuchte Blutzell.	weniger	mehr
Wasser	mehr	weniger
Faserstoff	zugegen	fehlend (?)
Hämatin	mehr	weniger
Globulin	weniger	mehr
Album. d. Serums	mehr	weniger
Extractivstoffe	weniger	mehr
Zucker	fehlend oder Spuren	reichlich
Salze	mehr	weniger
Fette	mehr	weniger

Frauenblut ist lichter als Männerblut, spezifisch leichter, salzreicher, ärmer an Blutkörperchen, die salzreicher sind, während das Serum des Frauenbluts ärmer an Salzen ist; mit Schwefelsäure versetzt, riecht Frauenblut weniger stark als Männerblut.

Folgende Zusammenstellung zeigt den Einfluss des Geschlechts und des Alters:

Bestandtheile.	Männer.	Frauen.	Kinder.	Greise.	Schwangerschaft.
Wasser	weniger	mehr	weniger	mehr	mehr
Fibrin	—	—	weniger	mehr	relativ mehr
Blutkörperchen	mehr	weniger	mehr	weniger	weniger
Albumin	weniger	mehr	mehr	weniger	weniger
Fette	weniger	mehr	—	—	—
Extractivstoffe	weniger	mehr	mehr	weniger	—
Salze	weniger	mehr	weniger	mehr	—

Während der Verdauung erscheinen alle festen Blutbestandtheile vermehrt, beim Hunger bis auf die Salze vermindert; Fleischnahrung vermindert den Wassergehalt und vermehrt den Gehalt an Fibrin, Extractivstoffen und Salzen, vegetabilische Nahrung wirkt umgekehrt, vermehrt aber den Gehalt an Albumin und Fetten. Unter den Säugethieren

ist das B. der Omnivoren am reichsten an Blutkörperchen, Fibrin und festen Stoffen, aber am ärmsten an Salzen; das B. der Carnivoren ist fettreicher, ärmer an Fibrin, unbedeutend ärmer an Blutkörperchen, von denen das B.; der Herbivoren am wenigsten enthält. Vogelblut gleicht dem Omnivorenblut im Gehalt an Blutkörperchen, ist reicher an Fibrin und Fett, ärmer an Albumin als Säugethierblut. Die kaltblütigen Wirbelthiere haben wasserreiches, an Blutkörperchen armes B., das B. der Wirbellosen ist farblos, gelblich oder bläulich und enthält auch farblose Zellen. Das B. der Weinbergschnecke wird an der Luft himmelblau, durch Ammoniak entfärbt, durch Salpetersäure angeblich wieder gebläut; es enthält Kupfer, aber auch Eisen. Die Teichmuschel hat farbloses, schwach alkalisches B., welches beim Verdunsten Krystalle von kohlensaurem Natron und kohlensaurem Kalk giebt.

Blutendes Brot, eine seit den ältesten Zeiten vom Aberglauben stark ausgebeutete Erscheinung, welche in dem Auftreten blutrother Flecken auf Backwerk, Fleisch, Eiweiss, Reis, Kartoffeln etc. besteht. Die Flecke werden durch eine Infusorienart, Monas prodigiosa, hervorgebracht, und diese erzeugt den Farbstoff, indem sie wie ein Ferment auf die Protëinstoffe wirkt. Der Farbstoff unterscheidet sich von einem Rosanilinsalz nur dadurch, dass er durch Salzsäure nicht zerstört wird. Auch das Blauwerden der Speisen ist von dem Auftreten ähnlicher oder derselben Thierchen abhängig und der blaue Farbstoff stimmt in allen Reactionen mit Triphenylrosanilin überein. Das Blauwerden der Milch rührt aber bisweilen von Farbstoffen her, die mit der Nahrung aufgenommen wurden (Polygonum, Mercurialis, Melampyrum etc.).

Blutalbumin s. Eiweiss.

Blutfarbstoff s. v. a. Hämatin.

Blutfaserstoff s. v. a. Fibrin.

Blutflecke, Nachweisung derselben, s. Hämatin.

Blutholz s. v. a. Blauholz.

Blutkohle wird durch Erhitzen von eingetrocknetem Blut mit $^1/_3$ kohlensaurem Kali und Auswaschen mit angesäuertem Wasser erhalten; dient zum Entfärben.

Blutlaugensalz, gelbes, s. v. a. Kaliumeisencyanür.

Blutlaugensalz, rothes, s. v. a. Kaliumeisencyanid.

Blutstein s. Rotheisenerz.

Boboeufpulver, explosives Gemisch aus pikrinsaurem Kali mit Salpeter od. chlorsaurem Kali.

Bocksäure s. v. a. Hircinsäure.

Bockseife s. v. a. Bergseife.

Boden, Ackerboden, entsteht durch Verwitterung der Gesteine und bildet einen vom festanstehenden Felsgrunde abgesonderten, selbstständigen Körper. Er liegt entweder auf seiner Bildungsstätte oder in unmittelbarer Nähe derselben oder er wurde vom Wasser fortgeschwemmt und für sich allein oder vermischt an andern Stellen abgelagert (Grundschuttboden, Fluthschuttboden). Der Ausgangspunkt der Bodenbildung ist die Zerstörung der krystallinischen Massengesteine, aus welcher auch die geschichteten Gesteine hervorgehen, die bei ihrer Verwitterung gleichfalls B. bilden. Quantitativ überwiegen in allen Böden Thon, Sand, bisweilen kohlensaurer Kalk, Eisenverbindungen, Humus. Diesen „bodenbildenden“ oder „bodenconstituirenden“ Bestandtheilen gesellen sich, stets in bei weitem geringerer Menge, Alkalien, Ammoniak, Magnesia, Mangan, Kohlensäure, Salpetersäure und salpetrige Säure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor, Fluor hinzu, und bisweilen finden sich auch noch fremdartige Stoffe, wie Kupfer, Zink etc. Unter „Sand“ ist aber nicht blos Quarzsand (Kieselsäure) zu verstehen, sondern ein unter Umständen sehr verschiedenartig zusammengesetztes Gemisch von allerlei Mineralien, an welchen die Verwitterung fortwährend nagt. Ebenso ist der Humus ein sehr complicirtes Gemisch von sich zersetzenden organischen Substanzen.

Die krystallinischen Massengesteine theilt man in saure (kiesel-thon-alkalische Gesteine: Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Porphyr, Trachyt etc.) und in alkalische (kiesel-eisenkalkige Gesteine: Syenit, Grünstein, Melaphyr, Dolerit, Basalt etc.). Ihre Zusammensetzung schwankt innerhalb folgender Grenzen:

	Saure Silikate.	Basische Silikate.
Kieselsäure . . .	54—79	42—63
Thonerde	10—23	10—21
Eisenoxyd(-oxydul)	0,8—7	4—17
Manganoxydul . .	0—0,5	0—0,5
Kalk	0,1—4	1,8—15
Magnesia	0,1—1,5	1,1—11
Kali	1,3—8	0,1—8
Natron	0,4—9	0,2—8
Wasser	0,4—1,5	0,2—3,3

Die erste Gruppe enthält vornehmlich Quarz, Feldspath, Glimmer, und da Quarz u. Glimmer der Verwitterung hartnäckig widerstehen, also nur als mechanische Bodenbestandtheile in Betracht kommen, so hat man bei der Bodenbildung aus sauren Gesteinen fast nur den Feldspath zu beachten, welcher aber Kalifeldspath (Orthoklas, Sanidin) oder Natronfeldspath (Oligoklas) sein kann. Die zweite Gruppe enthält Feldspath (Oligoklas, Labrador), Augit (Hypersthen) und Hornblende. Die beiden letzten Mineralien liefern wesentlich andere Verwitterungsproducte als Feldspath, und wenn dieser letztere durch Kalkfeldspath (Labrador) vertreten ist, so kann der Boden sehr kalkreich, aber arm an Alkalien werden. Die Zusammensetzung dieser Mineralien zeigt die Tabelle auf Seite 143.

Am leichtesten zersetzbar ist der Oligoklas, nicht viel schwerer der Kalifeldspath, aber Labrador ist sehr widerstandsfähig; der gemeine Augit (im Basalt) wird leicht angegriffen, schwerer der blättrige Augit (Hypersthen) und die Hornblende. Wohl alle krystallinischen Massengesteine liefern dem B. die wünschenswerthe Menge Phosphorsäure. Dieselbe findet sich meist an Kalk gebunden (Apatit) zu 0,2—1,7%, auch Schwefelsäure, Chlor etc. sind überall vorhanden und nur an Kalk kann bisweilen absoluter Mangel herrschen.

	Kalifeldspath (Orthoklas, Sanidin).	Natronfeldspath (Oligoklas).	Labrador.	Hornblende.	Augit.
Kieselsäure . . .	65,6—67,0	62,0—63,9	52,2—53,7	40,3—43,8	47,4—51,8
Thonerde	16,5—20,9	21,2—23,9	26,7—29,2	9,3—16,4	0,4—8,1
Eisenoxyd	0,9—1,6	0—2,5	1,8—3,5	—	0—5,8
Eisenoxydul . . .	—	—	—	15,3—21,8	7,8—21,3
Kalk	0,1—1,5	1,1—3,5	8,6—13,1	12,1—13,8	3,1—20,0
Magnesia	0,2—0,9	0,6—0,8	0,4—0,9	11,7—13,4	12,8—21,3
Kali	7,9—12,8	1,2—4,3	0,6—1,5	—	—
Natron	2,0—4,6	5,9—9,5	1,4—5,0	—	—

Lässt dagegen das Wachsthum der Pflanzen einen Mangel an Kali erkennen, so ist dasselbe meist nur nicht in der geeigneten Form vorhanden.

Die Verwitterung wird durch chemische und physikalische Kräfte, welche sich gegenseitig unterstützen, herbeigeführt. In die feinsten Spalten des Gesteines dringt Wasser, welches sich beim Gefrieren ausdehnt, die Spalten erweitert und endlich den Stein sprengt; auch Wurzeln, welche in solche Spalten hineinwachsen, treiben durch ihr Dickenwachsthum die Steine auseinander. Das zertrümmerte Gestein unterliegt nun um so leichter den chemischen Einflüssen. Sauerstoff kann nur auf Eisen- od. Manganoxydul und auf Schwefeleisen wirken, reines Wasser greift schon die Feldspathe an, indem lösl. kieselsaures Alkali und unlöslicher Kaolin (Thon) entstehen, aber Kohlensäure unterstützt mächtig die Wirkung des Wassers und leitet besonders die Zersetzung bei den alkaliarmen Gesteinen ein, in welchen alkalische Erden vorherrschen (Labrador, Augit, Hornblende). Letztere werden aus den Silikaten abgeschieden und als Bicarbonate gelöst, während kieselsaure Thonerde, gemengt mit höchst fein vertheilter Kieselsäure, zurückbleibt. Ueberall, wo alkalische Erden in erheblicherer Menge vorhanden sind, entsteht also ein wesentlich anderer Verwitterungsrückstand als aus Feldspathen allein; die fein vertheilte Kieselsäure verhindert die weitere Auslaugung der alkalischen Erden und veranlasst die Bildung einer zeolithartigen Masse, welche die Eigenschaften des B.s in hohem Grade beinflusst. Selbstverständlich sind aber beide Vorgänge, die Verwitterung der Feldspathe und der Hornblende, des Augits etc. nie scharf von einander getrennt, sondern es finden sich, der Zusammensetzung der Gesteine entsprechend, zahlreiche Uebergänge. Die Verwitterungsschicht, welche sich in solcher Weise bildet, enthält die isolirten, schwer zersetzbaren Mineralien wie Quarz und Glimmer, stets aber auch noch unverwitterte Fragmente verwitterbarer Mineralien, deren Bestandtheile vor der Hand für die Pflanzen nicht verfügbar sind.

Als höchst wirksamer Factor tritt nun noch das fliessende Wasser auf, es wirkt mechanisch durch seine Bewegung auf die Gesteinstrümmer und auf die Verwitterungsproducte, welche gelöst od. ungelöst hinweggeführt, resp. nach ihrer verschiedenen Aufschwemmbarkeit von einander getrennt werden. Diese Trennung bewirkt in erster Linie mit die ausserordentliche Mannigfaltigkeit des von seiner Bildungsstätte hinweggeführten Bodens. Gesteinstrümmer werden zu Sand zerrieben und je nach den physikalischen Verhältnissen bildet sich, oft in unmittelbarer Nachbarschaft steriler Sandboden und fetter Marschboden aus thonigen Verwitterungsproducten.

Die geschichteten Gesteine sind durch Umwandlungsprocesse sehr verschiedener Art aus Verwitterungsproducten krystallinischer Massengesteine entstanden; Bindemittel von ungleichartiger Beschaffenheit verkitten z. B. Sandkörner zu Sandstein und durch Verwitterung geht dann wieder aus dem Sandstein der Sandboden, aus Thonschiefer der Thonboden hervor. Der aus Silikaten als Bicarbonat gelöste Kalk wird, wohl meist unter Vermittelung lebender Wesen, als kohlensaurer Kalk niedergeschlagen und bildet den Kalkstein, aus welchem der Kalkboden hervorgeht. So sind also Böden aus krystallinischen und aus geschichteten Gesteinen zu unterscheiden und selbstverständlich können die Verwitterungsprodncte dieser letzteren abermals der Verschwemmung unterliegen. Unter ausschliesslicher Berücksichtigung der mineralischen Beschaffenheit ergeben sich also folgende Bodenarten:

I. Ursprüngliche Böden, auf dem Muttergestein lagernd.
   A. Entstanden aus krystallinischem Massengestein:
      1. *Feldspathböden* aus Granit, Porphyr, Trachyt etc.,
      2. *Augit- u. Hornblendeböden* aus Basalt, Dolerit, Melaphyr etc.,
      3. *Glimmerböden* aus Glimmerschiefer, Gneiss etc.
   B. Entstanden aus geschichtetem Gestein:
      4. *Sandsteinböden* aus Sandsteinen,
      5. *Thonböden* aus Thonschiefer, Schieferthon,
      6. *Kalkböden* aus Kalkstein, Kreide, Dolomit.

II. Verschwemmte Böden, nicht auf dem Muttergestein lagernd:
   7. *Schutt- und Kiesböden* aus sehr verschiedenen Gesteinen,
   8. *Sandböden*,
   9. *Thonböden*,
   10. *Lehmböden*, die Elemente von 8 u. 9 gemischt enthaltend,
   11. *Kalkböden* (selten),
   12. *Mergelböden*, die Elemente von 9 u. 11 gemischt enthaltend.

Uebergangsglieder wie sandiger, mergeliger, kalkiger Lehmboden, lehmiger Sandboden etc. sind sehr häufig.

Die aus den Gesteinen entstandenen Verwitterungsschichten bieten die nothwendigsten Bedingungen zur Entwickelung der Pflanzen und bedecken sich sehr bald mit Vegetation. Unter deren Einfluss wird dann

der B. wesentlich umgestaltet. Die Pflanzenwurzeln befördern, wie schon erwähnt, die Zertrümmung der Gesteinsfragmente, die Vegetationsdecke hemmt die Verschwemmung der Verwitterungsproducte, aber am wichtigsten ist die absterbende Pflanzensubstanz, welche dem B. einverleibt und in Humus (s. d.) verwandelt wird. Sie macht den B. lockerer, erwärmungsfähiger und liefert bei der Verwesung Ammoniak, Salpetersäure und Kohlensäure, welche die Aufschliessung der mineralischen Trümmer ungemein befördern und als wichtige Nahrungsmittel der Pflanzen eine viel üppigere Vegetation ermöglichen. Endlich werden die von den Pflanzen dem B. entnommenen mineralischen Stoffe beim Absterben wohl meist in löslicher Form zurückgegeben und zwar an der Oberfläche abgelagert, während sie von tief gehenden Wurzeln aus dem Untergrund heraufgeholt wurden. — Sind nur die Verwitterungsproducte der Gesteine, nicht aber die Bestandtheile des unaufgeschlossenen Felsens den Pflanzen zugänglich, so kann eine Pauschanalyse des B.s kein exactes Mass für die Leistungsfähigkeit desselben als Pflanzenernährer geben. Aber auch die Ermittelung der in Wasser, in verdünnteren oder concentrirteren Säuren löslichen Bodenbestandtheile fördert sehr wenig, da wir nicht wissen, unter welchen Verhältnissen die einzelnen Bodenbestandtheile von den Pflanzen aufgenommen werden können. So viel steht fest, dass die Pflanze sich auch solche Stoffe anzueignen vermag, welche sich durch reines Wasser dem B. nicht entziehen lassen. Fruchtbarer Ackerboden besitzt die eigenthümliche Fähigkeit, gewisse mineralische Stoffe einer wässrigen durchfiltrirenden Lösung zu entziehen und in sich niederzuschlagen. Dabei können auch chemische Umwandlungen statt finden, so dass z. B. aus einer Lösung von salpetersaurem oder schwefelsaurem Kali oder Ammoniak ein Theil der Base absorbirt wird und an deren Stelle im Filtrat eine andere Base, z. B. Kalk erscheint. Man hat diese Absorptionserscheinungen durch physikalische und durch chemische Vorgänge zu erklären versucht, indem man an die Absorption von Farbstoffen etc. durch Kohle erinnerte oder die im B. enthaltenen Basen, Säuren und Salze als wirksam betrachtete. Es ist klar, dass Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia, Kalk sehr leicht die Phosphorsäure aus Lösungen niederschlagen können, jedes leicht zersetzbare Silikat, besonders kieselsaures Eisenoxyd und kieselsaure Thonerde, Aluminate und Humate, deren Basen unlösliche Phosphate bilden, müssen die Phosphorsäure absorbiren. Dagegen werden die Basen besonders von Thonerde- und Eisenoxydhydrat einerseits, fein vertheilten Silikaten und wasserhaltiger Kieselsäure andrerseits gebunden. Kalisalze geben ihre Säure an Thonerdehydrat oder Eisenoxydhydrat ab; es bilden sich dabei die diesen Oxyden eigenthümlichen unlöslichen aber durch Wasser zersetzbaren basischen Salze, während das Kali gebunden wird: 1. von in Wasser unlöslichen wasserfreien und wasserhaltigen Silikaten und in sehr geringem Grade auch von der amorphen Kieselsäure, 2. von phosphorsaurer Thonerde. Es ist constatirt, dass reiner Kaolin erst nach der Imprägnirung mit Wasserglas absorbirend wirkt und dass Bolus sein Absorptionsvermögen verliert, wenn ihm durch Säuren die andern Basen ausser Thonerde entzogen werden. Es scheint also, als wenn leicht zersetzbare Doppelsilikate im B. die Hauptrolle spielen, indem sie unter dem Einfluss von Massenwirkungen ihre accessorischen Basen austauschen (also z. B. Kali absorbiren und Kalk abgeben). Die dabei in Frage kommenden chemischen Affinitäten sind aber sehr geringe und werden durch die Lösungsfähigkeit des Wassers wesentlich modificirt. So wird aus einer verdünnten Lösung weniger absorbirt als aus einer concentrirten, auch wenn beide in sehr grossen Mengen verabreicht werden und die absorbirten Stoffe können durch Auswaschen mit vielem Wasser der Erde theilweise wieder entzogen werden. Aus einer grösseren Menge Lösung wird mehr absorbirt als aus einer kleinen Menge von derselben Concentration. — Von den Basen können Ammoniak, Kali, Natron, Kalk, Magnesia, von den Säuren Kieselsäure und Phosphorsäure absorbirt werden, während eine erhebliche Absorption von Salpetersäure, Schwefelsäure und Chlorwasserstoff noch nie beobachtet wurde. Kieselsäure und Phosphorsäure zeichnen sich durch die Fähigkeit, unlösl. Verbindungen zu bilden aus, von den Basen sind besonders Kali, Kalk und Ammoniak im Stande, leicht zersetzbare, wasserhaltige Doppelsilikate („Zeolithe“) zu bilden und dies stimmt auch mit den Verwitterungserscheinungen, indem Natron dem verwitternden Natronfeldspath sehr leicht entzogen wird, während Kali zurückgehalten wird, sobald durch Gegenwart alkalischer Erden Gelegenheit zur Bildung von Doppelsilikaten sich bietet. Letzteres Verhältniss zeigt sich nun besonders bei den augit- und hornblendehaltigen Gesteinen, welche also einen ursprünglich geringeren Alkaligehalt festzuhalten vermögen, während die alkalireichen Feldspathgesteine bei der Verwitterung diesen Reichthum grossentheils verlieren. Auch bei der künstlichen Düngung kommt die Absorptionsfähigkeit des B.s sehr in Betracht. Wo sie nicht oder nur in geringem Masse besteht, wie auf Sandboden, wird vor der nassen Witterung aufgebrachter Dünger grösstentheils fortgespült und demselben Schicksal unterliegt nicht absorbirbarer Dünger, wie z. B. Chilisalpeter. Die Frage, wie die Pflanze die absorbirten Stoffe aufnimmt, ist noch nicht endgültig beantwortet. Thatsache ist, dass eine Wurzel, welche ein Gestein innig berührt, von demselben aufnehmen kann, wenn und soweit dasselbe in dem meist sauren Zellinhalt der Wurzel lösl. ist. Andrerseits wird das im B. fein vertheilte Wasser durch die Absorption seiner mineralischen Pflanzennährstoffe nicht völlig beraubt, die Wurzel kann also auch aus einer Lösung Mineralstoffe entnehmen und indem diese Lösung dadurch verdünnter wird, wirkt sie lösend auf die absorbirten Stoffe, d. h.

sie setzt sich wieder mit denselben ins Gleichgewicht. Auch die fortschreitende Verwitterung und die Bildung saurer Stoffe aus dem Humus wird den Bestand der absorbirten Stoffe im B. stetig ändern und in diesem Spiel gegenseitiger Wirkungen erlangt die Pflanze leicht ihren Bedarf. Die Absorption regelt gewissermassen den Bestand der im B. circulirenden Lösung und wo sie nicht stattfindet, kann die Lösung bei grosser Trockenheit so concentrirt werden, dass die Pflanze abstirbt, „verbrennt", wie im Sandboden nach starker Düngung. Vergl. Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie, 2 Bde. 8. Aufl. Braunschweig 1865. Mulder, Chemie der Ackerkrume, 2 Bde. Leipzig 1862. Mayer, Agrikulturchemie, Heidelberg 1871. Knop, Kreislauf des Stoffes, Leipzig 1868. Girard, Grundlagen der Bodenkunde, Halle 1867. Fallou, Anfangsgründe der Bodenkunde, Dresden 1857.

Bogheadkohle, Bituminit, Mineral, derb, in ganzen Flötzen, dickschieferig, weich und zäh, schwärzlich braun bis leberbraun, schimmernd oder matt, in scharfen Kanten röthlich braun durchscheinend; eine zwischen Brandschiefer und Kannelkohle stehende Kohle mit 61—65 Kohlenstoff, 9,1 Wasserstoff, 4,3—5,4 Sauerstoff, 18—24 Asche, 0,7 Stickstoff, 0,1 bis 0,3 Schwefel, brennt sehr leicht, giebt an Terpentinöl einen kopalartig riechenden harzartigen Körper ab, und bei der trockenen Destillation Paraffin, Solaröl, Photogen und aus 1 Ctr. mehr als 800 Kubikfuss Gas; Bathegate in Linlithgowshire (Schottland) und auf den Hebriden; ähnlich ist die schottische Wemysskohle und die Blattelkohle von Pilsen. B. dient bes. zur Bereitung von Gas, Paraffin und Leuchtölen.

Boheasäure $C_7H_{10}O_6$ in den Theeblättern, amorph, blassgelb, hygroskopisch, lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 100°, wird durch Eisenchlorid braun gefärbt; ihre Salze sind meist amorph, in W. unlöslich.

Bohnerz, Mineral in concentrisch dünnschaligen Kugeln von 9—15 mm., aber auch bis 5 cm. Durchmesser, gelblich braun bis schmutzig dunkelgrün, enthält 62 Eisenoxydul, 21,4 Kieselsäure, 8,8 Thonerde, 7,8 Wasser, im Wesentlichen ein mit Thon gemengtes Brauneisenerz (Kandern in Baden) oder überhaupt unreine Varietäten dieses Erzes; enthält bisweilen Chrom und Vanadin, bildet bedeutende Lager über dem oberen weissen dichten Jurakalk, in Baden, der Schweiz, in den Dep. Doubs, H. Saône und des Jura, füllt Spalten oder Mulden in dem weissen, theils dem Jura, theils der Kreide zugehörigen Kalkstein in Istrien, Krain, Dalmatien und findet sich im Litorinellenkalk der Mainzer Tertiärformation; wird auf Eisen verarbeitet.

Boletsäure s. v. a. Fumarsäure.

Bologneser Leuchtstein, mit Traganth oder Eiweiss gemischtes und zwischen Kohlen geglühtes Pulver von Schwerspath (schwefelsaurem Baryt), besteht aus Schwefelbaryum, phosphorescirt; von dem Bologneser Schuhmacher Vincenzio Cascariolo 1603 entdeckt.

Bologneser Spath s. Baryt.

Boloretin, Harz im fossilen Fichtenholz, in frischen und abgefallenen Tannennadeln, bes. im Herbst und Winter, auch im Torf und vielleicht identisch mit Bestandtheilen des Bernsteins, Retinits und mancher Braunkohle; weiss, amorph, schmilzt bei 75—79°, enthält die Elemente des Terpentinöls und Wasser.

Bolus, Bol, Mineral, derb, in Nestern und Trümmern, isabellgelb bis braun, schwach fettglänzend, stärker im Strich, undurchsichtig, fühlt sich fettig an, klebt meist an der Zunge, H. 1—2; wasserhaltiges Silikat von schwankender Zusammensetzung meist $R_2S_2O_7 + 4H_2O$ (R_2=Fe_2Al_2), in Basalt und basaltischen Gesteinen am Habichtswald, bei Dransfeld, im Vogelsberg, Striegau i. Schl., in Kalkstein bei Miltitz und Scheibenberg in Sachsen, Orawitza im Banat; der Fettbol, fast reines Eisensilikat auf Erzgängen. Früher angesehenes Heilmittel (Terra sigillata, vergl. Sphragid), jetzt als braune Farbe, zu Vergoldungen etc. benutzt.

Bononischer Leuchtstein s. v. a. Bologneser Leuchtstein.

Bor, Boron, Boracium, B., At=11, findet sich nicht in freiem Zustande, oxydirt als Borsäure (s. d.), als borsaures Natron (Tinkal, Borax), borsaurer Kalk (Rhodizit, Hydroborocalcit), borsaures Natron und borsaurer Kalk (Boronatrocalcit, Rhodizit, Tinkalzit), borsaurer und kieselsaurer Kalk (Botryolith, Datolith, Axinit, Schörl, Danburit), borsaure Magnesia und borsaurer Kalk (Hydroboracit), borsaure Magnesia und Chlormagnesium (Boracit, Stassfurtit), borsaures Ammoniak (Larderellit), borsaures Eisenoxyd (Lagonit). Mit Kalium erhitzt, giebt Borsäure oder Borfluorkalium amorphes B., ein grünlich braunes Pulver, wenig lösl. in W. und aus der grünlich gelben Lösung durch Verdampfen, Säuren od. Salze abzuscheiden, unlösl. in Alk. u. Ae., unschmelzbar, verbrennt beim Erhitzen an der Luft zu Borsäure und Stickstoffbor, wird von Salpetersäure, conc. Schwefelsäure und unter Ausscheidung von Phosphor auch von Phosphorsäure, ferner beim Schmelzen mit Kalihydrat und kohlensaurem Kali und durch Wasserdampf in der Glühhitze oxydirt, verbindet sich direct mit Schwefel, Stickstoff, Chlor, Brom und Metallen und bildet mit Schwefelwasserstoff, Chlorwasserstoff und Ammoniak Schwefelbor bez. Chlorbor und Stickstoffbor. Bei Ausschluss der Luft geglüht wird es dichter und weniger verbindungsfähig. Es löst sich in schmelzendem Aluminium und krystallisirt beim Erkalten isomorph mit Zinn als diamantartiges Bor. Dies entsteht auch beim Schmelzen von Borsäure mit Aluminium, ist durchsichtig, farblos, gelb oder braun, spez. Gew. 2,68, in Glanz, Lichtbrechungsvermögen und bes. in der Härte dem Diamanten sehr nahe stehend (Bordiamanten), unschmelzbar, unverbrennlich, unlösl. in Säuren, lösl. in schmelzendem Natronhydrat, kohlensaurem Natron und saurem schwefelsaurem Kali, verbrennt beim Erhitzen in Chlor. Beim Schmelzen von Borfluorkalium (oder Borsäure) mit Aluminium entsteht ein Körper in undurchsichtigen, metallglänzenden Krystallen mit deutlich kupferrothem Schein,

welcher als graphitartiges B. betrachtet wurde, aber eine Verbindung von B. mit Aluminium ist; er verbrennt in Chlor zu Chloraluminium und Chlorbor. B. ist dreiwerthig, bildet mit Sauerstoff die Borsäure H_3BO_3, eine Wasserstoffverbindung ist nicht bekannt. Gay-Lussac und Thénard gewannen zuerst das amorphe, Wöhler und Deville 1857 das diamantartige B.

Boracit, Mineral, tesseral, in kleinen Krystallen eingewachsen, farblos, grau, gelb oder grünlich, mit Glas- oder Diamantglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 7, borsaure Magnesia mit Chlormagnesium $2Mg_3B_8O_{15} + MgCl_2$. Lüneburg, Segeberg im Anhydrit und Gyps; dichter B. (Stassfurtit), feinkörnig bis dicht, weiss, H. 4; Stassfurt (Production 200 Ctr.), wird auf Borax verarbeitet.

Boracium s. v. a. Bor.

Borate s. v. a. Borsäuresalze.

Borax, **Boraxglas** } s. Borsäuresalze.

Boraxkalk s. v. a. Boronatrocalcit.

Boraxsäure s. v. a. Borsäure.

Boraxweinstein s. Borsäuresalze.

Borbromid, Borsuperbromid, Borterbromid, Brombor, BBr_3 entsteht wie Chlorbor; farblos, dickflüssig, raucht an der Luft, siedet bei 90°, spez. Gew. 2,69, giebt mit Wasser Borsäure und Bromwasserstoff, mit Ammoniak eine farblose Verbindung.

Borchlorid, Borsuperchlorid, Borterchlorid, Chlorbor, BCl_3 entsteht beim Erhitzen von Bor in Chlor od. Chlorwasserstoff, od. von Borsäure und Kohle in Chlor; farblose, rauchende Flüssigkeit, siedet bei 17°, spez. Gew. 1,35 bei 12°, giebt mit Wasser Borsäure und Chlorwasserstoff, mit Ammoniak eine farblose, krystallinische, sublimirbare Verbindung, die durch Wasser zersetzt wird.

Bordiamanten s. Bor.

Borfluorid, Borsuperfluorid, Borterfluorid, Fluorbor, BFl_3 entsteht beim Erhitzen von Borsäureanhydrid mit Fluorcalcium u. Schwefelsäure; farbloses, stechend riechendes, an der Luft rauchendes Gas, lässt sich zu einer farblosen Flüssigkeit verdichten, spez. Gew. 2,35, wirkt stark ätzend, verkohlt organische Substanzen, greift Glas nicht an, erträgt Glühhitze, wird dabei aber durch Alkalimetalle zerlegt. Wasser absorbirt 700 Vol. B., die Lösung entlässt beim Erwärmen zuerst B., dann destillirt Fluorborsäure $H_6B_2O_3Fl_6$ (2 Mol. Borsäure H_3BO_3, in welchen die Hälfte des Sauerstoffs durch Fluor ersetzt ist) $2BFl_3 + 3H_2O = H_6B_2O_3Fl_6$; diese entsteht auch beim Auflösen von Borsäure in Fluorwasserstoffsäure und destillirt zuletzt aus dem Gemisch von Borsäure, Fluorcalcium u. Schwefelsäure; spez. Gew. 1,584, verkohlt organische Substanzen und giebt Salze, die auch durch Vermischen von Borsäuresalzen mit Fluormetallen entstehen. Mit viel Wasser giebt B. Borfluorwasserstoffsäure $HBFl_4$, welche der HBO_2 entspricht: $4BFl_3 + 3H_2O = H_3BO_3 + 3HBFl_4$; beim Eindampfen entweicht Fluorwasserstoff und Fluorborsäure bleibt zurück, daher greift die Säure Glas beim Verdampfen an.

Borneen, Borneocampheröl $C_{10}H_{16}$ findet sich besonders in jüngeren Stämmen von Dryobalanops Camphora (s. Borneol), im Baldrianöl und im flüchtigen Oel des Campherbaumes, entsteht aus Borneol durch Einwirkung von wasserfreier Phosphorsäure; gelb, riecht terpentinartig, leicht lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 160—165°, wirkt linksdrehend, giebt mit Kalilauge Borneol. Letzteres ist neben etwas Harz gelöst in dem rohen Borneocampheröl.

Borneocampher s. v. a. Borneol.

Borneol, Borneo-, Baros-, Sumatracampher, Camphylalkohol, Camphol $C_{10}H_{18}O$ findet sich im Stamme von Dryobalanops Camphora Coolebr. (Dipterocarpeen), einem Baum auf Borneo. Java, Sumatra, entsteht aus Borneen $C_{10}H_{16}$ durch Einwirkung von Kalilauge, aus gewöhnlichem Campher $C_{10}H_{16}O$ durch Natrium od. weingeistiges Kali; farbl., krystallinisch, riecht campher- u. pfefferartig, schmeckt brennend, unlösl. in W. u. leichter als dieses, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 198°, siedet bei 212°, wirkt rechtsdrehend, aber schwächer als Campher, verhält sich wie ein einwerthiger Alkohol, giebt mit Chlorwasserstoff beim Erwärmen Chlorwasserstoff-Borneoläther $C_{10}H_{17}Cl$ (dem Chlorwasserstoff-Terpentinöl sehr ähnlich u. isomer), mit Benzoësäure Benzoësäure-Borneoläther etc. Diese Aether sind neutral, werden durch Alkalien zersetzt; mit Salpetersäure giebt B. gewöhnlichen Campher, mit wasserfreier Phosphorsäure Wasser und Borneen. Natrium erzeugt aus gewöhnlichem Campher Natriumcampher und Natriumborneol $C_{10}H_{17}NaO$, aus letzterem entsteht in Kohlensäure borneolkohlensaures Natron $C_{10}H_{17}NaCO_3$, welches sich mit W. in kohlensaures Natron und B. zersetzt. Mit Jodmethyl giebt Natriumborneol Borneolmethyläther $C_{10}H_{17}O.CH_3$, eine campherartig riechende, bei 194,5° siedende Flüssigkeit. Bei der Destillation von Bernstein mit Kalilauge entsteht ein dem B. sehr ähnlicher Körper, auch liefert Krappfuselöl als Destillationsrückstand ein B., welches linksdrehend wirkt. Rotationsvermögen (α) des natürlichen B. +33°4, des aus Krappfuselöl —33°4, des aus Japancampher +44°9 und des aus Bernstein erhaltenen +4°5. Das B. kommt fast nur in den indischen und chinesischen Handel.

Bornit s. v. a. Buntkupferkies.

Boron s. v. a. Bor.

Boronatrocalcit, Tiza, Boraxkalk, Mineral, in weissen knolligen Massen von faseriger Structur, borsaures Natron mit borsaurem Kalk $Na_2B_4O_7 + 2CaB_4O_7 + 18H_2O$, findet sich im Lager des Chilesalpeters bei Iquique, in Westafrika und Neu-Schottland; wird auf Borax, in Glashütten, zu Glasuren und Email verarbeitet.

Borsäure, Sedativsalz, Sal sedativum Hombergi, H_3BO_3 findet sich als Sassolin und in den Dämpfen, welche in Toscana, bei Monte rotondo, im alten Krater der Insel Volcano und Kalifornien dem Boden entströmen, in vielen Mineralwässern (Aachen, Wiesbaden, Bagnères de Luchon, Vichy), im Meerwasser und in zahlreichen Mineralien (s. Bor). Darstellung: die der Erde entströmenden Wasserdämpfe (Soffionen), welche die B. mit sich führen und von Kohlen-

säure, Stickstoff, wenig Sauerstoff u. Schwefelwasserstoff begleitet sind, werden durch Wasser geleitet und die Lösung, welche auch Sulfate von Ammoniak, Kali, Natron und Kalk, Salmiak und Schwefelammonium enthält, wird verdampft (Production 2 Mill. kg). Eine conc. Boraxlösung (borsaures Natron) mit Salzsäure versetzt, giebt beim Erkalten B. Farblose, glänzende, fettig anzufühlende, geruchlose, schwach schmeckende Blättchen, löst sich bei 15° in 25,6 Th. bei 100° in 2,9 Th. W., färbt Lackmus nur violett, Curcumapapier braun, verflüchtigt sich theilweise beim Verdampfen der Lösung; die alkoholische Lösung brennt grün. Die B. ist eine sehr schwache Säure, sie bläht sich beim Erhitzen stark auf, verliert bei 100° 1 Mol. Wasser und giebt also HBO_2. Aus 4 Mol. dieser monohydrischen Säure tritt ferner bei Rothgluth 1 Mol. Wasser aus und es entsteht $H_2B_4O_7$ (Tetraborsäure), welche endlich wasserfrei wird und Borsäureanhydrid, glasige B. B_2O_3 liefert; ein farbloses, durchsichtiges, nur in stärkster Hitze flüchtiges Glas, welches beim Glühen mit Salzen alle flüchtigen Säuren austreibt. B. dient zur Darstellung von Borax, Glasflüssen, Email, Glasuren, Gläsern, als Zusatz zu Thonwaaren, als Flussmittel, zur Darstellung künstl. Edelsteine, sie löst z. B. in starker Hitze Thonerde, verdampft und lässt die Thonerde krystallisirt als Korund, Rubin etc. zurück (vergl. Aluminiumoxyd), zum Tränken der Kerzendochte, zum Färben des Goldes, zum Aetzen von Eisen und Stahl, zur Darstellung von Pannetiers Grün, selten als Arzneimittel; sie erzeugt in grösseren Dosen Magen- und Darmentzündung.

Borsäureäther. Borsäure-Aethyläther $BO_3(C_2H_5)_3$ entsteht bei Einwirkung von Chlorbor auf Alkohol und bei Destillation von äthylschwefelsaurem Kali mit entwässertem Borax; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, schmeckt brennend gewürzhaft, siedet bei 119°, lösl. in W., Alk. u. Ae., zersetzt sich aber bald mit Wasser und an der Luft, brennt mit grüner Flamme, giebt mit Zinkäthyl Boräthyl, mit Zinkmethyl Bormethyl s. Borververbindungen, organische. Bei Einwirkung von Borsäure auf Alkohol entstehen mehre andere Verbindungen. Borsäure-Amyläther $BO_3(C_5H_{11})_3$ riecht fuselartig, siedet zwischen 270 und 275°, brennt mit weisser, grüngesäumter Flamme, wird durch Wasser zersetzt. Borsäure-Methyläther $BO_3(CH_3)_3$ aus Borchlorid und Methylalkohol entstehend, riecht durchdringend, siedet bei 72°, wird durch Wasser zersetzt.

Borsäuresalze, Borate, finden sich in vielen Mineralien; den 3 Borsäuren H_3BO_3, $H_2B_4O_7$ und HBO_2 entsprechen 3 Reihen Salze, doch kennt man noch zahlreiche andere Verbindungen und besonders die schwer lösl. Salze zeigen vielfach wechselnde, selten constante Zusammensetzung, da sie schon beim Auswaschen zersetzt werden. Die meisten B. sind schwer lösl. aber keins ist unlösl., so dass die Borsäure nie vollständig aus Lösungen gefällt werden kann. Die Alkalisalze lösen sich leicht, reagiren alkalisch und ihre verdünnten Lösungen fällen aus Metallsalzen nicht B. sondern Hydroxyde; in ihren Lösungen erzeugt Chlorbaryum einen weissen, in Säuren lösl. Niederschlag, mit Schwefelsäure angesäuert und mit Alkohol versetzt und angezündet, färben sie die Flamme grün, die saure Lösung färbt Curcumapapier braun. Alle B. sind schmelzbar und erstarren zu glasigen, oft charakteristisch gefärbten Massen, sie schmelzen mit den meisten Körpern zusammen und dienen häufig als Flussmittel. Das Ammoniaksalz $(NH_4)_2B_4O_7+4aq.$ krystallisirt aus der Lösung der Borsäure in warmem Ammoniak, riecht nach Ammoniak und verwandelt sich an der Luft wie die Lösung beim Verdampfen in das beständigere $(NH_4)_2H_4B_8O_{15}+5aq.$, welches als Larderellit vorkommt. Borsaures Kali KBO_2 entsteht beim Zusammenschmelzen gleicher Mol. Borsäure und kohlensauren Kalis, krystallisirt schwer, ist sehr leicht lösl., zieht Kohlensäure an; aus mit Borsäure neutralisirter Kalilösung scheidet sich zuerst ein schwer lösl., neutral reagirendes Salz, dann tetraborsaures Kali $K_2B_4O_7+10aq.$ aus, welches leicht lösl. ist, unter Aufblähen schmilzt, dem Borax entspricht, aber in der Krystallform abweicht. Borsaures Natron $NaBO_2+4aq.$ entsteht beim Zusammenschmelzen gleicher Mol. tetraborsauren und kohlensauren Natrons, krystallisirt leicht, zieht Kohlensäure an, schmilzt unter starkem Aufblähen. Tetraborsaures Natron, Borax $Na_2B_4O_7+10aq.$ findet sich in einigen Seen Chinas und Tibets, der südl. Tartarei, Persiens, Ceylons, in Minenwässern Perus, bei Potosi in Bolivien und in unerschöpflicher Masse im Clear Lake in Californien. Der aus den tibet. Boraxseen durch Verdunstung ausgeschiedene Borax kommt seit alten Zeiten als Tinkal, Tinkana, Swaga, Pounxa nach Europa und wurde zuerst in Venedig (Borax veneta) gereinigt. Jetzt wird Borax in Kalifornien aus dem See, bei uns aus Borsäure durch Neutralisation mit Soda auf trockenem oder nassem Wege oder durch Glühen mit schwefelsaurem Natron (Nebenproduct: rauchende Schwefelsäure) dargestellt. Boronatrocalcit wird mit Soda aufgeschlossen oder mit Salzsäure zunächst auf Borsäure verarbeitet. Aus Lösungen von nicht mehr als 22° B. krystallisirt prismatischer Borax mit 10 Mol. Wasser (36,6 Borsäure, 16,2 Natron, 47,2 Wasser), er ist farblos, durchsichtig, sp. Gew. 1,75, verwittert nicht an der Luft, zerspringt leicht beim Erwärmen; 100 Theile Wasser lösen

bei	0°	2,53 Th.,		bei	40°	17,90 Th.	
»	10°	4,65	»	»	60°	40,43	»
»	20°	7,83	»	»	80°	76,20	»
»	30°	11,90	»	»	100°	201,43	»

in Alk. ist er so gut wie unlösl., die wässerige Lösung schmeckt süsslich alkalisch, reagirt alkalisch, verhält sich bei starker Verdünnung wie eine Lösung von Natronhydrat, fällt Metalloxydhydrate und entwickelt aus Salmiak Ammoniak; beim Erhitzen schmilzt der Borax unter starkem Aufblähen und giebt den schwammigen wasserfreien gebrannten oder calcinirten Borax, welcher in der Glühhitze zu zähflüssigem etwas hygroskopischem Boraxglas schmilzt.

Dies löst beim Schmelzen Metalloxyde und Salze. Aus einer Lösung von 30° B. krystallisirt zwischen 79 und 56° octaëdrischer Borax mit 5 Mol. Wasser (69,36 borsaures Natron, 30,64 Wasser) vom spez. Gew. 1,81; er ist härter, zerspringt nicht beim Erhitzen, nimmt in feuchter Luft 5 Mol. Wasser auf und bläht sich beim Schmelzen viel weniger auf als prismatischer Borax. Der Borax dient als Löthrohrreagenz, zur Darstellung von Glas-, Email- u. Porzellanfarben, zu Glasuren, als Zusatz zu Thonwaaren, als Flussmittel beim Ausbringen von Metallen (in Südamerika als Quemason beim Kupferschmelzen), zum Löthen und zum Färben des Goldes; mit 5 Th. Schellack bildet Borax einen in W. lösl. Firniss, mit Caseïn einen Klebeleim; Boraxlösungen werden zu kosmetischen Zwecken, zum Waschen, zum Entschälen der Seide benutzt, in der Zeugdruckerei eignet er sich zum Befestigen mineralischer Beizen, als Menstruum im W. unlösl. Farbstoffe und als Surrogat des Kuhkothbades, er dient zur Vertreibung der Schwaben (Blatta), als Arzneimittel findet er kaum noch Verwendung als in Vermischung mit Honig gegen Schwämmchen; auch der Boraxweinstein, Tartarus boraxatus, Cremor tartari solubilis, durch Verdampfen einer Lösung von 2 Th. Borax und 5 Th. Weinstein als weisses, hygroskopisches, leicht lösl. Pulver erhalten, wird nur noch selten als abführendes Mittel benutzt. Borsaurer Kalk findet sich als Hydroborocalcit, Rhodizit und in mehren Doppelsalzen, bes. auch Baronatrocalcit; die Niederschläge, welche borsaures und tetraborsaures Natron aus Kalksalzen fällen, sind von sehr verschiedener Zusammensetzung. Aus schwefelsaurer Magnesia fällt Borax nur in der Hitze $Mg_3B_2O_6+9aq.$, beim Erkalten löst sich der Niederschlag und dann krystallisirt MgB_2O_4+8aq. Mit Chlormagnesium findet sich borsaure Magnesia als Boracit $Mg_3B_8O_{15}$. Borsaures Manganoxydul wird aus Manganoxydulsalzen durch Borax gefällt, ist schwer lösl., farblos, dient als Siccativ. Ebenso borsaures Zinkoxyd, welches aus Zinkvitriol gefällt wird.

Borstickstoff, Stickstoffbor, Aethogen, BN entsteht beim Erhitzen von Bor od. von Borsäure und Kohle in Stickstoff, von Bor in Ammoniak oder von Borax mit Blutlaugensalz oder Salmiak; farbloses Pulver, leuchtet im Saum einer Flamme mit glänzend grünlichweissem Licht, verbrennt in der mit Sauerstoff angeblasenen Alkoholflamme, wird durch Säuren, Alkalilauge, Chlor etc. nicht zersetzt, giebt mit schmelzendem Kali und mit Wasserdampf bei Glühhitze Ammoniak, mit leicht reducirbaren Metalloxyden Stickstoffoxyd und Metall, mit kohlensaurem Kali borsaures und cyansaures Kali. Die angeblichen Verbindungen von B. mit Metallen, Aethonide, erwiesen sich als B.

Borsulfid, Borsupersulfid, Bortersulfid, Schwefelbor B_2S_3 entsteht beim Erhitzen von Bor in Schwefeldampf od. Schwefelwasserstoff, von Borsäure u. Kohle in Schwefelkohlenstoff; farblos, krystallinisch, riecht stechend, zerfällt durch W. in Borsäure und Schwefelwasserstoff.

Borverbindungen, organische. Boräthyl, Bortriäthyl, Triäthylborin $B(C_2H_5)_3$ entsteht bei Einwirkung von Zinkäthyl auf Borsäureäthyläther; farblose, heftig riechende Flüssigkeit, spez. Gew. 0,69, siedet bei 95°, entzündet sich an der Luft und brennt mit grüner russender Flamme, giebt bei langsamer Oxydation bei 125° siedendes $B(C_2H_5)_3O_2$, welches mit Wasser in Alkohol und weisses, krystallinisches, in W. leicht lösl. und süss schmeckendes $B(C_2H_5)_2(OH)_2$ zerfällt; mit conc. Salzsäure giebt Boräthyl Aethan und Borbiäthylchlorid $B(C_2H_5)_2Cl$ und mit Ammoniak verbindet es sich zu einer öligen Flüssigkeit $B(C_2H_5)_3,NH_3$. Bormethyl, Bortrimethyl, Trimethylborin $B(CH_3)_3$ entsteht bei Einwirkung von Borsäureäthyläther auf Zinkmethyl; farbloses Gas, riecht scharf, zu Thränen reizend, spez. Gew. 1,93, wird bei + 10° unter 3 Atm. Druck zu einer farblosen Flüssigkeit verdichtet, ist selbstentzündlich, explodirt mit Sauerstoff gemischt, verbindet sich mit Ammoniak zu weissem, krystallinischen, sehr flüchtigen $B(CH_3)_3,NH_3$.

Botanybayharz s. v. a. Acaroidharz.

Botryogen, rother Eisenvitriol, Mineral, monoklinisch, in kleinen Krystallen, häufiger in traubigen oder nierenförmigen Aggregaten, roth, gelb, braun: schwefelsaures Eisenoxydul mit schwefelsaurem Eisenoxyd und schwefelsaurer Magnesia; Fahlun.

Botryolith, Mineral, mikrokrystallinisch, als Ueberzug auf Kalkspath, grau, roth, weiss, matt, undurchsichtig, H. 5—5,5. kieselsaurer Kalk mit borsaurem Kalk und 10,5% W.; Arendal.

Boulangerit, Mineral, derb, in feinkörnigen, fasrigen und dichten Aggregaten, schwärzlich bleigrau, mit schwachem Metallglanz, H. 3, Schwefelblei mit Sehwefelantimon $Pb_3Sb_2S_6$ mit 59 Blei und 22,8 Antimon; Wolfsberg am Harz, Oberlahr in Rheinpreussen, Molières im Dep. de Gard, Toskana, Nertschinsk, Lappland.

Bournonit, Schwarzspiessglaserz, Bleifahlerz, Spiessglanzbleierz, Mineral, rhombisch, in schönen Krystallen, auch derb, in körnigen Aggregaten, eingesprengt und angeflogen, stahlgrau bis schwarz, stark glänzend, H. 2,5—3, Schwefelblei, Schwefelkupfer, Schwefelantimon $Pb,CuSbS_3$ mit 42,2 Blei, 12,9 Kupfer, 25 Antimon, 19,6 Schwefel, auf Erzgängen mit Bleiglanz, Zinkblende, Fahlerz u. s. w., Wolfsberg, Harzgerode, Clausthal, Andreasberg. bei Bräunsdorf in Sachsen, Oberlahr in Rheinpreussen, Kapnik, Nagyag, Przibram, Cornwall; wird auf Blei und Kupfer verarbeitet.

Bouteillenstein s. Obsidian.

Boylesches Gesetz s. v. a. Mariottesches Gesetz s. Gase.

Boyles rauchende Flüssigkeit s. Ammoniumsulfuret.

Bradyfibrin, angebliche Modification des Blutfaserstoffs, welche sehr spät gerinnt.

Branderz s. v. a. Idrialit.

Brandharz s. Brandöl.

Brandöl, aus dem bei der trockenen Destillation nicht flüchtiger organischer Stoffe entstehenden braunen Oel (Theer), durch noch-

malige Destillation des letzteren erhaltenes, weniger gefärbtes Oel von verschiedener Zusammensetzung. Der Rückstand von der zweiten Destillation heisst Brandharz.

Branntweinwage s. v. a. Alkoholometer.

Brasilienholz s. Rothholz.

Brasilin Sapanroth $C_{22}H_{20}O_7$ findet sich im Sappan- und Fernambukholz; goldgelbe Nadeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., färbt sich am Licht gelbroth und mit Spuren von Ammoniak, ätzenden Alkalien oder Baryt, auch an der Luft, tief karminroth (Brasilein), giebt mit Salpetersäure Pikrinsäure und Oxalsäure, unterscheidet sich vom Hämatin $C_{16}H_{14}O_6$ durch einen Mehrgehalt von Phenol C_6H_6O.

Brasilnussöl s. v. a. Paranussöl.

Brassinsäure s. v. a. Erucasäure.

Brassylsäure s. Erucasäure.

Braunbleierz s. v. a. Pyromorphit.

Brauneisenerz, Brauneisenstein, Limonit, Mineral in dichten schlackigen, fasrigen bis erdigen Aggregaten, Knollen, tropfsteinförmige, auch derbe Massen bildend, häufig in Pseudomorphosen, ockergelb bis schwärzlich braun, H. 5—5,5, Eisenhydroxyd $Fe_4H_6O_9$ mit 79—82% Eisenoxyd, meist kieselsäure-, auch manganhaltig (dann wegen seiner Farbe Schwarzeisenstein), in mehreren Varietäten als fasriges (brauner Glaskopf), dichtes und ockriges B. Die gelben und braunen Thoneisensteine, Eisennieren, Kieseleisensteine, ein Theil des See- und Sumpferzes, viele Lehmerze sind als unreine Varietäten des B.es zu betrachten. Findet sich als Zersetzungsproduct des Spatheisensteins auf dessen Lagerstätten, aber auch in selbstständigen Gängen der verschiedensten Formationen, in der Gegend von Siegen in Nassau, Steyermark, Kärnthen, Oberschlesien, Böhmen, Fichtelgebirge, Hannover, Würtemberg, Schwarzwald, Thüringen. Pyrenäen, Spanien, Dep. de la Moselle, Luxemburg, Belgien, England, Russland etc.; wichtiges Eisenerz.

Braunit, Hartbraunstein, Mineral, tetragonal, in Drusen und körnigen Aggregaten, schwarz bis braunschwarz mit metallartigem Fettglanz, undurchsichtig, H. 6—6,5; Manganoxyd oder Verbindung von Mangansuperoxyd mit Manganoxydul, mit 69,2 Mangan und 30,8 Sauerstoff, bisweilen baryt- und kieselsäurehaltig u. dann $MnSiO_3$, $3Mn_2O_3$; auf Gängen in Porphyr, Melaphyr, bei Elgersburg, Oehrenstock, Ilfeld.

Braunkohle, mehr oder weniger verkohlte Pflanzensubstanz, welche in der Tertiärformation vorkommt, lässt sich durch chemische und physikalische Eigenschaften weder von Steinkohle noch von diluvialen und alluvialen Gebilden vollkommen scharf trennen, tritt entweder mit noch deutlich erhaltener Pflanzenstructur in Form von Holz (Lignit), Blättern, Stengeln od. in amorphen, erdigen, dichten, schiefrigen, körnigen, milden bis spröden, auch biegsamen, hellgelben bis braunschwarzen, matten oder glänzenden Massen auf. H. 1—3, spez. Gew. 0,8—1,5. Die meiste B. ist leicht entzündlich, brennt mit schwacher, russender Flamme unter Entwickelung eines unangenehmen, harzig-talgigen Geruchs. Lignitische B., nicht aber erdige, dichte und schwarze B, löst sich in Kalilauge unter Bildung von ulminsaurem Kali und giebt mit Kalihydrat geschmolzen Brenzcatechin; mit Salpetersäure giebt B. ein gelbes, in der Säure lösl. Harz, unterchlorigsaures Kali löst sie vollständig, bei trockener Destillation giebt sie ein saures Destillat (Steinkohle ein ammoniakalisches). Die B. ist das Product eines Processes, bei welchem aus Pflanzensubstanz, namentlich aus Cellulose unter Austritt von Sauerstoff u. Wasserstoff immer kohlenreichere Substanz gebildet wird. Holz enthält auf 100 Kohlenstoff etwa 12 Wasserstoff und 83 Sauerstoff, B. dagegen 8,3 Wasserstoff und 42,4 Sauerstoff. Im Durchschnitt besteht B. aus 50—77 (63) Kohlenstoff, 3—5 Wasserstoff, 26—37 (32) Sauerstoff, 0—2 Stickstoff, aber je nach ihrer Beschaffenheit zeigt sie sehr verschiedene Zusammensetzung. Eocene B.n enthalten im Allgemeinen relativ mehr Kohlenstoff als miocene und pliocene, diese dagegen mehr Sauerstoff als jene, bituminöse sind sehr wasserstoffreich, die starker Hitze ausgesetzten stengligen und koaksartigen sind arm an Wasserstoff.

	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff und Stickstoff.	Schwefel.	Asche.
Heller Lignit vom Westerwald . .	70,26	6,4	21,4	—	1,9
Dunkler Lignit vom Westerwald .	58,20	5,9	35,1	—	1,7
Schwarzbrauner Lignit von Thallern	49,58	3,81	22,68	4,56	19,34
Stenglige Glanzkohle vom Meissner	86,67	3,94	9,39	—	—
Erdkohle von Mertendorf	49,5	5,1	22,8	—	21,5
Gelbweissl. Erdkohle von Gerstewitz	67,1	10,2	10,0	—	12,6
Gemeine B. vom Siebengebirge . .	77,1	2,54	19,35	—	1,0
Pechkohle vom Habichtswald . . .	57,26	4,52	26,16	—	1,33
Pechkohle aus Bayern {	73,84	3,91	12,25	1,6	8,32
	68,36	4,53	23,66	1,1	5,36

Abarten: Gemeine B., vermittelt den Uebergang aus Erdkohle in Pechkohle; Erdkohle (erdige B.): Schweelkohle (Pyropissit) zur Paraffin- u. Photogengewinnung, Schmierkohle (feucht wie fetter Thon anzufühlen), kölnische Umbra, Russkohle; Lignit (fasriges bituminöses Holz); Papierkohle (Blätterschiefer, Dysodil, Stinkkohle); Blattkohle; Schilfkohle; Moorkohle; Pechkohle (trockene Steinkohle); Glanzkohle; Gagat (Jet, schwarzer Bernstein, schwarzer Agtstein); stenglige B.; Braunkohlenkoaks. B. enth. häufig Eisenkies, Eisenvitriol, Alaun, Gyps,

Schwefel, Bernstein, Retinit, Mellit, sie kommt in oft sehr regelmässigen mächtigen (bis 180 wiener Fuss bei Karbitz in Böhmen) und weit ausgedehnten Flötzen vor und in massigen Stöcken. Die einzelnen Lagen sind durch Sand- oder Thonschichten, bisweilen durch Basalt- od. Trachyttuffe von einander getrennt. Bedeutendere Ablagerungen: Norddeutsches Tiefland, Schlesien, Böhmen, Sachsen, Thüringen, Hessen, Rhön, Wetterau, Westerwald, Rheinpreussen, Bayern, Steyermark. Vergl. Zincken, die B. und ihre Verwendung; Hannover 1867, dazu Ergänzungen, Halle 1871.

Braunschweiger Grün s. v. a. künstliches Berggrün.

Braunspath s. v. a. Dolomit.

Braunmenakerz s. v. a. Titanit.

Braunstein s. v. a. Pyrolusit.

Braunsteinblende, Braunsteinkies s. v. a. Manganblende.

Braunsteinkiesel s. v. a. manganhaltiger Granat.

Braunsteinrahm s. v. a. erdiger Manganit.

Brausepulver, eine trockene Mischung von 10 Th. doppeltkohlensaurem Natron und 9 Th. Weinsäure (mit 19 Th. Zucker), entwickelt, in Wasser geworfen, lebhaft Kohlensäure. Das englische B., Soda-powder, besteht aus dem Natronsalz und der Weinsäure, jedes für sich in einer Papierkapsel, das abführende Seidlitzpulver aus $7^1/_2$ Th. weinsaurem Kali-Natron mit $2^1/_2$ Th. doppeltkohlensaurem Natron gemischt und 2 Th. Weinsäure.

Brechweinstein s. Weinsäure.

Breïdin, Breïn s. v. a. Amyrin s. Elemi.

Breithauptit s. v. a. Antimonnickel.

Bremerblau, Bremergrün s. Bergblau.

Brennbare Luft s. v. a. Wasserstoff.

Brennstahl s. v. a. Cämentstahl s. Stahl.

Brenzäpfelsäure s. v. a. Maleïnsäure.

Brenzcatechin, Oxyphensäure, Brenzcatechusäure, Bioxybenzol, Metabioxyphenol $C_6H_6O_2$ od. $C_6H_4(OH)_2$, isomer mit Hydrochinon und Resorcin, findet sich im Kino, in herbstl. Blättern von Ampelopsis hederacea und in Eucalyptus, entsteht bei Spaltung der Oxysalicylsäure $C_6H_3(OH)_2.CO_2H = C_6H_4(OH)_2 + CO_2$, ferner bei Einwirkung von Aetzkali auf Metajodphenol und Phenolmetasulfosäure, bei trockener Destillation vieler Pflanzenextracte, namentlich des Katechu und Kino, beim Schmelzen von junger Braunkohle mit Kalihydrat, beim Erhitzen von Cellulose und andern Kohlehydraten mit Wasser auf 200° (daher im Holzessig); farbl. Säulen, riecht schwach aber angenehm, leicht lösl. in W. u. Alk., verdunstet bei gewöhnlicher Temperatur, schmilzt bei 112° und mehr, siedet bei 240° und sublimirt in Blättchen; die Lösungen in Alkalien färben sich an der Luft unter Aufnahme von Sauerstoff dunkelgrün, dann schwarz; die wässrige Lösung reagirt nicht sauer, reducirt Gold-, Silber- und alkalische Kupferoxydsalzlösungen, wird durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt, giebt mit Bleizucker einen weissen, in Essigsäure lösl. Niederschlag, wird durch Salpetersäure zu Oxalsäure oxydirt; mit Phtalsäureanhydrid und Schwefelsäure erhitzt, giebt es auf Zusatz von Wasser eine grünliche Flüssigkeit, die durch Kali blau wird.

Brenzcatechinmethyläther s. v. a. Guajacol.

Brenzcitronensäure s. v. a. Citraconsäure.

Brenzessiggeist s. v. a. Aceton.

Brenzgallussäure s. v. a. Pyrogallussäure.

Brenzharnsäure s. v. a. Cyanursäure.

Brenzölsäure s. v. a. Sebacinsäure.

Brenzsäuren, Pyrosäuren, entstehen besonders beim Erhitzen komplicirter, nicht flüchtiger, mehrbasischer Säuren unter Austritt von Kohlensäure und meist auch von Wasser. Nach Gerhardt nimmt dabei für jedes austretende Mol. Kohlensäure das Sättigungsvermögen der Säure um 1 Mol. Base ab.

Brenzschleimsäure, Pyroschleimsäure $C_5H_4O_3$ oder $C_4H_3O.COOH$ entsteht bei trokkener Destillation der Schleimsäure $C_6H_{10}O_8$, durch Kochen von Furfurol $C_5H_4O_2$ mit Silberoxyd; farblose Nadeln, leicht lösl. in W. u. Alk., sublimirt bei 100°, schmilzt bei 134°, einbasisch, ihr Ammoniaksalz giebt beim Erhitzen Pyrrol, mit überschüssigem Natronkalk giebt B. Tetrol oder Tetraphenol C_4H_4O, eine farblose, eigenthümlich riechende, bei 32° siedende Flüssigkeit.

Brenzterebinsäure, Pyroterebinsäure $C_6H_{10}O_2$ entsteht bei trockener Destillation der Terebinsäure $C_7H_{10}O_4$; farblose Flüssigkeit, riecht buttersäureartig, schmeckt beissend, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., siedet erst bei 210°, bildet schwer krystallisirbare meist leicht lösl. Salze, zerfällt durch Kalihydrat in Essigsäure und Buttersäure.

Brenztraubensäure, Pyrotraubensäure $C_3H_4O_3$ oder $CH_3.CO.COOH$ entsteht bei trockener Destillation der Wein- und Traubensäure; farblose Flüssigkeit, riecht stechend, essigsäureartig, spez. Gew. 1,288 bei 18°, siedet bei 165°, mischbar mit W., Alk. u. Ae., einbasich, bildet krystallisirbare Salze, zerfällt beim Erhitzen in Brenzweinsäure und Kohlensäure, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Milchsäure $CH_3.CO.COOH + H_2 = CH_3CH(OH)COOH$, verwandelt sich beim Kochen mit Wasser in eine polymere, nicht flüchtige, syrupartige Säure, deren Salze nicht krystallisiren.

Brenzweinsäure, Pyroweinsäure, Pyrotartrylsäure, Methylsuccinsäure $C_5H_8O_4$ oder $COOH.C_3H_6.COOH$ entsteht aus den 3 isomeren Säuren Itaconsäure, Citraconsäure und Mesaconsäure $C_5H_6O_4$ durch Addition von Wasserstoff im Entstehungsmoment, aus den Bromadditionsproducten derselben Säuren (die als Substitutionsproducte der B. betrachtet werden können) durch Natriumamalgam, aus Propylencyanid und Kalilauge

$$CN.C_3H_6.CN + 4H_2O = COOH.C_3H_6.COOH + 2NH_3$$

durch Oxydation von Sebacylsäure mit Salpetersäure, bei trockner Destillation von Weinsäure und Weinstein, beim Schmelzen von Gutti mit Aetzkali; Darstellung: man destillirt Weinsäure mit dem gleichen Gewicht Bimssteinpulver und verdampft das Destillat; farblose rhombische Säulen, lösl. in W., Alk., Ae. u. Säuren, schmilzt bei 112°, siedet bei 190° unter Bildung von Anhydrid, zerfällt in Lösung bei Gegenwart von

Uranoxydsalzen am Licht in Kohlensäure und Buttersäure, bildet zwei Reihen in W. meist lösl. Salze, giebt beim Erhitzen mit Phosphorchlorid Benzweinsäureanhydrid $C_5H_6O_3$, farblose Flüssigkeit, schmeckt süsslich, scharf und sauer, lösl. in Alk., siedet bei 230°, reagirt neutral, giebt mit Wasser B.

Breunnerit s. Magnesit.

Brewsterit, Mineral, monoklinisch in kurzen Säulen, gelblich weiss, H. 5, Glasglanz, durchsichtig und durchscheinend, $H_4(SrBa)Al_2Si_6O_{18}$ +3aq., Schottland, Irland.

Britanniametall, Legirungen von sehr verschiedener Zusammensetzung, in welchen aber meist Zinn, bisweilen Zink oder Antimon vorherrschen und der Kupfergehalt selten über 5% steigt, härter, steifer, politurfähiger und klingender als Zinn, mit dichtkörnigem oder feinzackigem Bruch, silber- bis platinweiss, verliert durch Walzen an spez. Gew., läuft an der Luft wenig an, wird von Essigsäure nur an den Stellen, wo gleichzeitig die Luft einwirkt, wenig angegriffen, dient zu Tisch- und Speisegeräthen aller Art.

	Kupfer	Zinn	Antimon	Zink	Wismuth
Tournais silberäbel. Legirung	9	91	—	—	—
Blech von Birmingham	—	90,57	9,4	—	—
Harter Spiauter	1,9	90,6	7,5	—	—
Metal d' Alger	5	94	1	—	—
Bechmanns blaue Bronze	0,16	96,93	2,91	—	—
Pewter	5,7	81,2	—	1,6	11,5
Britanniablech	1,0	85,7	—	2,9	10,4
Tutaniablech	2,7	80	—	1,3	16,0
Pewter	1,6	83,3	6,6	Blei 6,6	1,6
Britannia, sehr schön	0,81	85,64	9,66	3,06	Arsen 0,83
Bidery	3,6	—	—	93,2	Blei 3,2
Hämmerbare, fast weisse Legirung	2,25	64	—	33,5	Eisen 1,25

Brochantit, Krisuvigit, Mineral, rhombisch, smaragd- bis schwärzlichgrün mit Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 3,5—4, schwefelsaures Kupfer mit Kupferhydroxyd $CuSO_4+3CuH_2O_2$; Ural, Rezbanya, Nassau an der Lahn, Krisuvig in Island.

Brod enthält die Bestandtheile des zu seiner Bereitung verwendeten Mehls (s. Getreide) aber namentlich die Stärke in einem mehr oder weniger veränderten Zustande. Schon beim Einteigen des Mehls wird etwas Gummi, Dextrin und Zucker gebildet, der Sauerteig leitet alkoholische Gährung ein, wobei Zucker zersetzt, wird und die Milchsäure des Sauerteigs wirkt lösend auf die Proteïnkörper. Beim Backen (200—220°) wird das Stärkemehl in Kleister verwandelt, die entweichenden Alkoholdämpfe und die Kohlensäure lockern aber die Masse auf und auf der Rinde bildet sich viel Gummi und Dextrin. Geht der Brodteig in saure Gährung über, so verliert der Kleber die Eigenschaft, sich in Verbindung mit dem Stärkenmehl wie ein Schwamm lockern zu lassen, die Kohlensäure entweicht alsdann, der Teig fällt zusammen und das B. wird schliffig. Ebenso verhält sich Mehl aus gekeimtem Roggen, welches durch Salzzusatz, und feucht gewordenes Mehl, welches durch Zusatz von Kalkwasser (besser als durch Alaun oder Kupfervitriol) seine normale Beschaffenheit wieder erhält. Anstatt die Kohlensäure durch Gährung (Zerstörung) eines Mehlbestandtheils zu erzeugen, wendet Dauglish mit Kohlensäure imprägnirtes Wasser an, teigt in einer Maschine unter hohem Druck ein und verbackt das beim Austreten aus dem Apparat aufgehende B. sofort. Man kann auch dem Teig einerseits doppeltkohlensaures Natron, andererseits Salzsäure zusetzen, wobei sich die Kohlensäure im Teig entwickelt und das B. zugleich gesalzen wird. Liebig verwendet einerseits doppelt kohlensaures Natron und Chlorkalium, andererseits magnesiahaltigen sauren phosphorsauren Kalk, um Ersatz für die in der Kleie verloren gehenden Mineralbestandtheile zu schaffen. Die Proteïnkörper der Kleie suchte er durch Verwendung von vollständig vermahlenem Getreide (kleiehaltiges Schwarzmehl) nutzbar zu machen. 100 kg. Mehl geben 125—135 kg. B.

Brodanalysen (wasserfreie Substanz).

Brodsorten	Stickstoffhaltige Substanz	Gummi, Dextrin und lösl Stärke	Zucker	Fett	Stärke
1 Krume	11,30	14,97	4,17	1,68	67,87
1 Rinde	10,97	16,09	4,15	0,71	68,08
2 Krume	17,10	15,41	2,61	1,06	63,81
2 Rinde	14,84	18,27	4,83	0,56	60,84
3 Krume	6,79	19,06	10,96	1,47	61,72
4	7,35	14,53	4,95	4,23	68,93
5	11,30	4,36	2,14	0,82	81,37
6	6,39	5,50	4,42	0,57	83,13
7	9,74	4,65	2,85	10,95	71,81

1. Weizenbrod aus Nürnberg (Wasserweck), ganz frisch, Gewicht 90 g., Backzeit 20 Min., Gährung mit Hefe, neutral, Krume 40,6, Rinde 13% Wasser. — 2. Reines Nürnberger Roggenbrod, Rinde schwarzbraun, Krume ziemlich dunkel, ganz frisch, Gewicht 4344 g., Backzeit 2 Std., sauer, Krume 46,4, Rinde 12,4% Wasser. — 3. Roggenbrod aus Unterfranken, 3 Tage alt, sauer, 47% Wasser. — 4. Pumpernickel aus Westfalen, sauer, etwas Kleie enthaltend, 9,16% Wasser. — 5. Weizenzwieback aus Hamburg, neutral, 11,42% Wasser. — 6. Gerstenbrod aus Niederbaiern, schwach sauer, 11,78% Wasser. — 7. Haferbrod aus dem Spessart, sauer, von schlechtem Geschmack, auffallend hoher Fettgehalt, nicht durch künstlichen Fettzusatz entstanden, 14 Tage alt und zerfallend, 8,66% Was-

ser. Altbackenes B. enthält nicht weniger Wasser als frisches. Bei gleicher Zufuhr von Trockensubstanz ist Weissbrod am nahrhaftesten, bei gleichem Aufwand leistet Schwarzbrod dreimal so viel. Vergl. Bibra, die Getreidearten und das B. Nürnberg 1860.

Brom, Br. At.=80, findet sich nicht im freien Zustande in der Natur, seine Verbindungen begleiten in geringen Mengen die entsprechenden Chlorverbindungen, besonders findet sich Bromnatrium und Brommagnesium im Meerwasser (1 l. enthält 0,061 g. B., 1 l. Wasser des Todten Meeres bei 300 m. Tiefe 7,093 g.), in vielen Salzquellen (Kreuznach, Sulza) und in den Stassfurter Abraumsalzen; auch Seegewächse und Seethiere enthalten B., ebenso Steinkohlen; Bromsilber kommt in Mexiko vor. Das B. concentrirt sich in verschiedenen Mutterlaugen; auf Zusatz von Schwefelsäure entweicht aus diesen beim Erwärmen zunächst Chlorwasserstoff, beim Erkalten krystallisiren Sulfate, der Rückstand giebt mit Braunstein und Schwefelsäure Bromdämpfe, welche in Natronlauge condensirt werden. Letztere wird verdampft und geglüht (um Bromat in Bromnatrium zu verwandeln) und wieder mit Schwefelsäure und Braunstein destillirt. Die Bromdämpfe condensirt man in concentrirter Schwefelsäure. Dunkelbraunrothe, in dünner Schicht hyacinthrothe Flüssigkeit vom spez. Gew. 2,97 bei 15°, erstarrt bei — 24,5° zu einer rothbraunen, blättrigen, fast metallglänzenden Masse, ist sehr flüchtig, giebt bei gewöhnlicher Temperatur braunrothe, chlorähnlich riechende Dämpfe, welche heftig, aber schwächer als Chlor auf den Organismus wirken, siedet bei 63°, spez. Gew. des Dampfes 5,39, löst sich bei 10° in 30 Th. W., leichter in Alk., Ae., Schwefelkohlenstoff und Chloroform. Das gelbrothe Bromwasser schmeckt herbe, giebt bei 0° rothes krystallinisches Bromhydrat, welches erst bei 15—20° zerfällt, zersetzt sich am Licht und giebt Bromwasserstoff. B. verhält sich dem Chlor sehr ähnlich, verbindet sich direct mit Metallen, Schwefel, Phosphor, nicht mit Sauerstoff (obwohl das Vereinigungsstreben zwischen beiden in manchen Fällen grösser ist als zwischen Sauerstoff und Chlor), bei gewöhnlicher Temperatur nicht mit Wasserstoff, giebt mit alkalischen Basen Brommetall und Bromsäuresalz, oxydirt oxydirbare Körper bei Gegenwart von Wasser und wirkt daher bleichend und desinficirend, aus Ammoniak macht es Stickstoff frei, in wässriger schwefliger Säure löst es sich zu Bromwasserstoffsäure unter Bildung von Schwefelsäure, Stärkemehl färbt es orangegelb, durch Chlor wird es aus seinen Verbindungen ausgetrieben. B. ist einwerthig, seine Verbindungen gleichen denen des Chlors, man kennt aber nur 3 Oxydationsstufen: unterbromige Säure, Bromsäure, und Uebersbromsäure. B. findet in freiem Zustande kaum Verwendung, Verbindungen dienen in der Photographie, als Arzneimittel, zur Darstellung von Anilinfarben. Es wurde 1826 von Balard im Meerwasser entdeckt. Production: Stassfurt 400, Nordamerika 350, Schottland 300, Frankreich 100 Ctr.

Bromäther s. v. a. Aethylbromür oder Aethylenbromid.

Bromätherin s. v. a. Aethylenbromid.

Bromal, Tribromaldehyd C_2Br_3OH entsteht bei längerer Einwirkung von Brom auf Alkohol; farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend, lösl. in W., Alk. und Ae., siedet bei 172°, giebt mit Kalilauge ameisensaures Kali und Bromoform, mit wenig Wasser bei 53,5° schmelzbare Krystalle von Bromalhydrat, welches beim Erhitzen in Wasser und Bromal zerfällt. Mit absolutem Alkohol giebt B. krystallinisches Bromalalkoholat, $C_2Br_3OH.C_2H_6O$ welches scharf und stechend riecht, bei 44° schmilzt, in Wasser schwer, in Alk. u. Ae. leicht lösl. ist und beim Erhitzen sich ebenfalls zersetzt.

Bromargyrit s. v. a. Bromit.

Bromate s. v. a. Bromsäuresalze.

Bromchlorid, Chlorbrom, entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Brom; rothgelbe Flüssigkeit, riecht durchdringend, zu Thränen reizend, lösl. in W., sehr flüchtig, wirkt stark bleichend, giebt mit Alkalien Bromsäuresalz und Chlorid, der wässrigen Lösung entziehen Eisen, Zink, Schwefel etc. zunächst das Chlor, dann das Brom, Oxalsäure nur ersteres; Aether entzieht der Lösung B. Bei 0° entsteht krystallinisches gebliches Chlorbromhydrat. B. ist Bestandtheil des Causticum Landolfi.

Bromhydrat s. Brom.

Bromhydrin s. Glycerin.

Bromide s. v. a. Brommetalle.

Bromit, Bromargyrit, Bromsilber, Mineral, tesseral, olivengrün bis gelb, grau angelaufen, stark glänzend, H. 1—2, Bromsilber, meist gemengt mit Bleicarbonat, Eisenoxyd, Thon, auch in verschiedenen Verhältnissen mit Chlorsilber; San Onofre in Mexiko, Chile; wird auf Silber verarbeitet.

Bromkohlenwasserstoff s. v. a. Aethylenbromid

Brommetalle, Bromide gleichen im Allgemeinen den Chlormetallen, die meisten sind löslich, Bromblei ist schwer, Silberbromid, Quecksilber- und Kupferbromür sind unlösl., sie werden durch Chlor zersetzt und wenn man zu den neutralen Lösungen vorsichtig Chlorwasser hinzufügt und dann mit einem Tropfen Chloroform oder Schwefelkohlenstoff schüttelt, so färbt sich dieser braungelb; ein Ueberschuss von Chlor vernichtet die Reaction u. wenn gleichzeitig Jod vorhanden ist, so färbt sich Schwefelkohlenstoff und Chloroform zuerst violett; vergl. Jodmetalle. Der durch salpetersaures Silber erzeugte Niederschlag ist gelblich, lichtempfindlich, in verdünnten Säuren nicht, in Ammoniak schwer löslich.

Bromoform, Tribrommethan, Bibrommethylbromür $CHBr_3$ entsteht bei Einwirkung von Brom und Kalihydrat auf Methylalkohol, Aethylalkohod od. Aceton, bei Einwirkung von Brom auf Citronen- od. Aepfelsäurelösung, bei Zersetzung von Bromal mit Alkalien und ganz allgemein bei der Destillation indifferenter organischer Substanzen mit wässrigem Brom, findet sich häufig im käuflichen Brom; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm gewürzhaft, schmeckt süss, wenig lösl. in W., leicht in Alk., siedet bei 152°

giebt mit Kalilauge erhitzt Bromkalium und ameisensaures Kali, ist als Anästheticum empfohlen worden.

Bromsäure $HBrO_3$ entsteht als Bromsäuresalz neben Brommetall beim Eintragen von Brom in Lösungen alkalischer Basen und wird durch Schwefelsäure aus bromsaurem Baryt abgeschieden, entsteht aus bromsaurem Silber u. Brom, $5AgBrO_3+3H_2O+6Br=5AgBr+6HBrO_3$, aus Brom und unterchloriger Säure $5HClO+Br=HBrO_3+5Cl+2H_2O$. Farblose, dickflüssige Flüssigkeit, schmeckt sehr sauer, zerfällt bei 100° in Brom und Sauerstoff, wird durch oxydirbare Körper sehr leicht zersetzt, giebt mit Bromwasserstoff Wasser und Brom, mit Schwefelwasserstoff Schwefel, Wasser und Brom. Das Anhydrid ist nicht bekannt.

Bromsäuresalze verhalten sich im Allgemeinen wie Chlorsäuresalze, sind aber leichter zersetzbar als diese; die der stärkern Basen geben beim Erhitzen Sauerstoff und Brommetall und verpuffen heftig beim Erhitzen mit verbrennlichen Substanzen; Schwefelsäure entwickelt aus ihnen Brom und Sauerstoff, schweflige Säure reducirt sie zu Brommetall. Bromsaures Ammoniak bildet Nadeln od. Körner, explodirt bei gewöhnlicher Temperatur mit der Zeit von selbst. Bromsaurer Baryt entsteht aus Brom und Barytwasser od. beim Vermischen siedendheiss gesättigter Lösungen von bromsaurem Kali mit essigsaurem Baryt; farblose Säulen mit 1 Mol. Wasser, lösl. in 130 Th. kaltem, 24 Th. heissem W., verpufft auf glühenden Kohlen; bromsaures Blei, kl. luftbeständige, schwer lösl. Krystalle mit 1 Mol. Wasser. Bromsaures Kali wird aus Brom u. Kalilauge od. durch Behandeln einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali mit Chlor bis zum Aufbrausen und darauf folgenden Zusatz von Brom erhalten, lösl. in 16,2 Th. W. bei 15°, unlösl. in Alk., schmilzt bei 350° und zersetzt sich zuerst langsam, dann explosionsartig. Das Kalksalz krystallisirt mit 1 Mol. Wasser, ist schwer lösl., wird bei 80° wasserfrei. Bromsaure Magnesia krystallisirt mit 6 Mol. Wasser, ist leicht lösl., wird bei 200° wasserfrei und giebt in stärkerer Hitze Brom, Sauerstoff u. Magnesia. Bromsaures Natron verhält sich wie das Kalisalz, löst sich in nicht ganz 3 Th. W. Bromsaures Quecksilberoxyd ist sehr schwer lösl., ebenso das lichtempfindliche Silbersalz.

Bromschwefel s. Schwefelbromür.

Bromsilber s. v. a. Bromit.

Bromstickstoff, Tribromamin NBr_3 entsteht bei Einwirkung von Bromkalium auf Chlorstickstoff als dunkelrothe, äusserst explosive Flüssigkeit.

Bromwasser s. Brom.

Bromwasserstoff HBr entsteht ohne Explosion, wenn man Wasserstoff mit Bromdampf gemischt über erwärmten Platinschwamm leitet oder mit einer Flamme in Berührung bringt; Brom zersetzt viele wasserstoffhaltige Körper, auch Wasser unter Bildung von B.; man erhält sie aus Bromnatrium und Phosphorsäure (concentrirte Schwefelsäure zersetzt B.!), aus schwefligsaurem oder unterschwefligsaurem Natron, Wasser und Brom (wobei Sulfat entsteht), aus Phosphor, Wasser und Brom (wobei phosphorige Säure entsteht), aus Brom, Wasser und Schwefelwasserstoff (wobei Schwefel abgeschieden, aber auch etwas Schwefelsäure gebildet wird) durch Einwirkung von Brom auf Paraffin bei 185°; farbloses Gas, riecht wie Chlorwasserstoff, bildet an der Luft weisse Nebel, spez. Gew. 2,73, giebt bei — 73° eine Flüssigkeit, wird durch Chlor zersetzt und durch Wasser lebhaft absorbirt. Diese Lösung verhält sich wie Salzsäure, concentrirt entlässt sie beim Erhitzen Gas, bei 126° destillirt eine Säure von 47,8%. Die Bromwasserstoffsäure löst Metalle und Metalloxyde zu Bromiden, giebt mit Superoxyden Wasser, Bromid und Brom, mit Salpetersäure ein Königswasser und löst reichlich Brom.

Gehalt und spez. Gew. der B. bei 15°

5%	1,038	30%	1,252
10 -	1,077	35 -	1,305
15 -	1,117	40 -	1,365
20 -	1,159	45 -	1,435
25 -	1,204	50 -	1,515

Brongniartin s. v. a. Glauberit.

Bronze s. Kupferlegirungen.

Bronzit, Mineral, rhombisch, eingewachsen, auch derb in körnigen Aggregaten, H. 4—5, braun, mit Fett- oder Glasglanz, durchscheinend, Magnesia- und Eisenoxydulsilikat $(Mg,Fe)SiO_3$; im Basalt, Olivinfels oder Serpentin; Bayreuth, Tyrol, Steyermark.

Brookit, Mineral, rhombisch, gelblichbraun, hyacinthroth bis eisenschwarz, mit metallartigem Diamantglanz, durchscheinend bis undurchsichtig H. 5,5—6, spez. Gew. 4,13—4,16, besteht wie der tetragonale Anatas und Rutil aus Titansäure, erhält durch Glühen des spez. Gew. des Rutils; Bourg d' Oisans, Wales, St. Gotthard, in Trachyttuffen am Aetna, Miask am Ural.

Brucin, Caniramin $C_{23}H_{26}N_2O_4$ Alkaloid, welches stets das Strychnin (s. d.) begleitet. Darstellung s. Strychnin. Reinigung: die syrupdicke alkoholische Lösung wird mit Schwefelsäure neutralisirt, das Sulfat abgepresst, in wässriger Lösung mit Thierkohle entfärbt, mit Ammoniak gefällt. Das abgeschiedene B. wird aus Alkohol umkrystallisirt. Farblose Prismen oder perlglänzende Blättchen mit 4 Mol. Krystallwasser, verwittert etwas an der Luft, schmeckt sehr bitter, lösl. in 320 Th. kaltem, 150 Th. heissem W., leicht in Alk., Chloroform und Amylalkohol, nicht in absolutem Ae., die alk. Lösung ist linksdrehend; B. schmilzt über 100°, erstarrt wachsartig, bildet meist krystallisirbare, sehr bitter schmeckende Salze, wird durch Salpetersäure scharlach bis blutroth, bildet Methylnitrat, Oxalsäure und eine schwache Base in gelben Krystallen (Kakotelin). Die rothe Mischung wird allmählich gelb und dann durch Zinnchlorür od. Schwefelammonium rothviolett. Jodmethyl bildet jodwasserstoffsaures Methylbrucin $C_{23}H_{25}(CH_3)N_2O_4.HJ$, aus welchem Silberoxyd Methylbruciniumoxydhydrat erzeugt, Schwefelsäure und Braunstein entwickeln mit B. Methylalkohol. B. er-

regt die Reflexthätigkeit des Rückenmarks und bedingt tetanische Convulsionen, welche den Tod durch Asphyxie oder Erschöpfung herbeiführen, es unterscheidet sich als Gift vom Strychnin nur durch 12 — 24 mal schwächere Wirkung und wird medizinisch kaum angewandt.

Brucit, Mineral, rhomboëdrisch, meist derb in schaligen und stengligen Aggregaten, H. 2, farblos oder grünlich weiss, mit Perlmutterglanz, halbdurchsichtig bis durchscheinend, Magnesiumhydroxyd H_2MgO_2; Tyrol, Shetlandsinseln, Pensylvanien, Schweden und am Ural.

Brunnensäure s. v. a. Quellsäure.

Brunolsäure findet sich im Steinkohlentheer, entsteht beim Erhitzen von Phenylsäure mit Bromessigsäure; glasige, asphaltartige Masse.

Bryoïdin s. v. a. Amyrin s. Elemi.

Bryonin, aus den Wurzeln von Bryonia alba L., farblos, amorph, schmeckt sehr bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., wird durch Gerbsäure und Platinchlorid gefällt, giebt mit Säuren Zucker und in Ae. lösl. Bryoretin und unlösl. Hydrobryoretin.

Buchsamenöl, gelb, schmeckt milde, spez. Gew. 0,922, erstarrt bei $-17°$, trocknet nicht, giebt eine weiche Seife, dient meist zur Verfälschung des Baum-, Mandel- und Mohnöls.

Bucklandit s. Epidot.

Büratit, Mineral, mikrokrystallinisch, himmelblau oder grün, perlmutterglänzend, Kupfer-, Zink- und Kalkcarbonat; Toskana, am Altai.

Bürette s. Quantitative Analyse, volumetrische.

Bunsensche Batterie s. galvanische Batterie.

Buntbleierz s. v. a. Pyromorphit.

Buntkupferkies, Buntkupfererz, Bornit, Mineral, tesseral, meist derb und eingesprengt, auch in Platten, Knollen und angeflogen, H. 3, kupferroth bis braun, bunt, angelaufen, Schwefelkupfer mit Schwefeleisen Cu_2S,Fe_2S_3 mit 56—70 Kupfer, 6,4—18 Eisen, stets in Begleitung von Kupferkies, Eisenkies etc.; Siegen, Kupferberg in Schlesien, Berggiesshübel, Freiberg, Annaberg, Eisleben, Sangerhausen, Mansfeld, Cornwall, Fahlun, Toskana, Chile, Canada, wird auf Kupfer verarbeitet.

Burgunder Pech s. Fichtenharz.

Butalanin s. v. a. Amidobuttersäure, aber auch Amidovaleriansäure.

Butaldehdyd s. v. a. Butylaldehyd.

Butan s. v. a. Aethyl.

Buten s. v. a. Butylen.

Butilactinsäure s. v. a. Oxybuttersäure.

Butinsäure s. v. a. Arachinsäure.

Butter, das Fett der Säugethiermilch, besteht aus den Glyceriden der Stearin-, Palmitin-, Myristin-, Capron-, Caprin-, Caprylund Buttersäure, löst sich in Alk. u. Ae. Frische B. schmilzt bei 31°, erstarrt bei 19 bis 20°, Fassbutter schmilzt bei $32^1/_2°$, erstarrt bei 24°; unter dem Einfluss des Sauerstoffs der Luft werden die Glyceride zersetzt und freie fette Säuren gebildet. Diese Zersetzung wird durch beigemengte Proteïnkörper, welche aus der Milch stammen, sehr begünstigt und erfolgt daher später bei sehr sorgfältig gereinigter B. Durch Alkalien wird B. leicht verseift.

Butteräther s. Buttersäureäther.

Butteressigsäure s. Buttersäuresalze.

Buttermilchsilber, bläulich graues Gemenge von Thon mit Hornerz, auf der Grube St. Georg zu Andreasberg.

Buttersäure, Butyrylsäure, Propylcarbonsäure, Aethylessigsäure, Butyr(yl)oxydhydrat, $CH_3.CH_2.CH_2.COOH$ oder $C_4H_8O_2$ findet sich meist neben andern flüchtigen fetten Säuren im Johannisbrod (2—3%), in alten Früchten von Sapindus saponaria L., Tamarinden, in Anthemis nobilis L., Tanacetum vulgare L., Arnica montana L., im Schweiss, zuweilen im Mageninhalt, in dem übelriechenden Saft, welchen viele Laufkäfer aus einer Drüse am After ausspritzen, an Basen gebunden im Harn und Blut, in der Flüssigkeit des Fleisches und vieler Drüsen, in manchen Mineralwässern, als Glycerid (Butyrin $C_3H_5[C_4H_7O_2]_3$) in der Butter, bei deren Ranzigwerden sie frei wird; sie entsteht als Oxydationsproduct ihres Alkohols, bei verschiedenen Gährungsprocessen aus Zucker, Stärke, Glycerin, milchsauren Salzen (daher im Sauerkraut, in sauren Gurken), bei trockener Destillation (daher im Holzessig und Tabakssaft), bei der Oxydation der Eiweissstoffe durch Braunstein und Schwefelsäure, bei der Fäulniss dieser Stoffe, des Leims und Leders, bei Oxydation der Oelsäure mit Salpetersäure, bei Behandlung von Crotonsäure $C_4H_6O_2$ mit Wasserstoff im Entstehungsmoment, des Propylcyanürs mit Kalihydrat und der Bernsteinsäure mit Jodwasserstoff. Darstellung: Man lässt Johannisbrod mit Wasser unter beständiger Neutralisation der entstehenden Säure mit Kreide bei 20 bis 30° gähren, destillirt mit verdünnter Schwefelsäure, neutralisirt das Destillat mit Soda und destillirt das Natronsalz wieder mit Schwefelsäure. Oder: Man versetzt eine Lösung von 3 kg. Rohrzucker und 15 g. Weinsäure in 13 kg. Wasser nach einigen Tagen mit 120 g. faulem Käse, 4 kg. saurer Milch und $1^1/_2$ kg. Kreide und lässt bei 30—35° gähren. Zuerst entsteht Milchsäure $C_6H_{12}O_6$, welche unter Entwickelung von Kohlensäure und Wasserstoff in B. übergeht. Den buttersauren Kalk zersetzt man mit 4 kg. Soda, zersetzt das verdampfte Filtrat mit Schwefelsäure und rectificirt; als Nebenproduct gewinnt man B. bei der Reinigung des Glycerin, indem man die benutzte Knochenkohle mit Alkohol extrahirt u. die erhaltene Lösung von buttersaurem Kalk weiter verarbeitet. Farblose, ölige Flüssigkeit, schmeckt stark sauer, ätzend, riecht der Essigsäure ähnlich (bei geringem Gehalt an Ammoniak widerlich schweissartig), spec. Gew. 0,974 bei 15°, siedet bei 157°, ist bei $-20°$ noch flüssig, mischbar mit Wasser, Alk. u. Ae. aber unlösl. in Salzwasser, brennt mit blauer Flamme, giebt mit starker Salpetersäure Bernsteinsäure, mit übermangansaurem Kali in alkalischer Lösung Bernsteinsäure, Oxalsäure, Propionsäure, Essigsäure, mit Braunstein und Schwefelsäure Buttersäurepropyl- und -äthyläther, mit Jodwasserstoff Butylwasserstoff;

sie absorbirt Chlor sehr lebhaft und bildet Dichlorbuttersäure $C_4H_6Cl_2O_2$ u. Tetrachlorbuttersäure $C_4H_4Cl_4O_2$ (farbloseKrystalle, schmilzt bei 140°, destillirt unzersetzt), zuletzt Oxalsäure. Monobrombuttersäure $C_4H_7BrO_2$ siedet gegen 217° unter theilweiser Zersetzung, giebt mit Silberoxyd Butilactinsäure, mit Ammoniak Amidobuttersäure. Mit Phosphorchlorid giebt B. Butyrylchlorür, mit Schwefelphosphor widrig riechende, bei 130° siedende Thiobuttersäure, Butyroxylsulfhydrat $C_4H_7O.SH$. B. ist einbasisch und bildet gut charakterisirte Salze, sie dient zur Darstellung von Fruchtäthern.

Isobuttersäure $CH(CH_3)_2.COOH$ entsteht durch Oxydation des Iso- od. Gährungsbutylalkohols, durch Kochen des Isopropylcyanürs mit Kalilauge und durch Behandlung des Monobromisobutylens mit Silberoxyd, löst sich in 3 Th. kaltem, leichter in heissem W., spez. Gew. 0,9598, siedet bei 154°, giebt mit Brom krystallinische Bromisobuttersäure, welche bei 42° schmilzt, nicht unzersetzt flüchtig ist und mit Barythydrat Oxyisobuttersäure liefert. Chromsäure oxydirt sie zu Kohlensäure und Aceton, auch kann sie vollständig zu Essigsäure, Kohlensäure und Wasser oxydirt werden.

Buttersäureäther. Aethyläther, Butteräther $C_6H_{12}O_2$ od. $C_4H_7O_2.C_2H_5$, durch Destillation von buttersaurem Natron mit Schwefelsäure und Alkohol od. durch Erwärmen von 2 Buttersäure, 2 Alkohol und 1 Schwefelsäure auf 80° und Verdünnen mit Wasser od. aus Jodäthyl und Natriumessigäther $CH_2Na.COOC_2H_5 + C_2H_5J = CH_2.C_2H_5.COOC_2H_5 + NaJ$; farbl. Flüssigkeit, riecht angenehm ananasartig, siedet bei 115°, spez. Gew. 0,904, in W. kaum lösl., mit Alk. u. Ae. mischbar, wird durch Kalilauge schwer, durch alkoholisches Kali leicht zerlegt, giebt mit Ammoniak Butyramid, kommt als Ananasöl und zur Darstellung von künstl. Rum in den Handel, wird dann meist durch Destillation alkoholischer Butterseifenlösung mit Schwefelsäure oder durch Destillation des mit Kreide vergohrenen Johannisbrodes mit Alkohol und Schwefelsäure gewonnen. Buttersäure-Amyläther $C_9H_{18}O_2$ od. $C_4H_7O_2.C_5H_{11}$ aus buttersaurem Baryt, Amylalkohol und Schwefelsäure gewonnen, riecht sehr angenehm obstartig, siedet bei 176°, spez. Gew. 0,852. Der Methyläther $C_5H_{10}O_2$ oder $C_4H_7O_2.CH_3$ entsteht beim Mischen von 2 Buttersäure, 2 Methylalkohol und 1 Schwefelsäure, riecht reinettenartig, spez. Gew. 0,909, siedet bei 96°. Buttersäure-Butyläther $C_8H_{16}O_2$ od. $C_4H_7O_2.C_4H_9$, durch Oxydation von Gährungsbutylalkohol mit Chromsäure erhalten, riecht obstartig, spez. Gew. 0,872, siedet bei 149,5°. Isobuttersäure-Aethyläther riecht reiner, angenehmer als Butteräther, spez. Gew. 0,889, siedet bei 110°.

Buttersäurealdehyd s. v. a. Butylaldehyd.

Buttersäureanhydrid $C_3H_7.CO.O.CO.C_3H_7$ od. $C_8H_{14}O_3$ entsteht aus Butyrylchlorür C_4H_7OCl und buttersaurem Natron od. aus letzterem und Phosphoroxychlorid; farblose Flüssigkeit, riecht nach Buttersäureäther, unlösl. in W., verbindet sich allmählich mit demselben zu Buttersäure, spez. Gew. 0,978 bei 12,5°, siedet bei 190°, giebt mit Baryumsuperoxyd ölartiges, in W. wenig lösl. Butyrylsuperoxyd $C_8H_{14}O_4$, welches beim Erhitzen explodirt und oxydirend wirkt. Isobuttersäureanhydrid siedet bei 180°.

Buttersäuresalze entstehen durch Neutralisation der Säure mit Basen od. Carbonaten, sind meist krystallisirbar und rotiren auf Wasser, trocken geruchlos, riechen feucht nach Buttersäure, meist in W. u. Alk. lösl., werden durch Essigsäure und Baldriansäure zersetzt, einige geben beim Erhitzen Carbonate und Butyron, die Alkalisalze mit arseniger Säure ein wie Kakodyloxyd riechendes Destillat. Buttersaures Ammoniak $C_4H_7O_2.NH_4$ bildet zerfliessliche Nadeln, giebt mit Phosphorsäureanhydrid Propylcyanür; das Barytsalz $(C_4H_7O_2)_2Ba + 1$ oder 2 aq. löst sich bei 10° in 2,8 Th. W. Buttersäure fällt aus Bleizucker ein farbloses, krystallinisch erstarrendes Oel. Das Kalisalz $C_4H_7O_2K$ krystallisirt blumenkohlartig, ist zerfliesslich, schmeckt süsslich; buttersaurer Kalk $(C_4H_7O_2)_2Ca$ bildet feine Nadeln, lösl. in 5 Th. kaltem W., viel schwerer in heissem; das Kupfersalz, schwer lösliche, beim Kochen mit Wasser zersetzbare Krystalle, giebt mit arsenigsaurem Kupfer ein dem Schweinfurter Grün ganz ähnliches Doppelsalz; buttersaure Magnesia $(C_4H_7O_2)_2Mg$ leicht lösliche Blättchen; das Natronsalz $C_4H_7O_2Na$ gleicht dem Kalisalz, ist weniger zerfliesslich; Quecksilber u. Silbersalz sind schwer löslich. Buttersaures Zink in perlglänzenden Blättchen, wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 140°, destillirt grösstentheils unzersetzt. Isobuttersaurer Kalk ist in heissem W. leichter lösl. als in kaltem und krystallisirt in Nadeln; das Bleisalz bildet kein Oel. Mit essigsauren Salzen zu gleichen Molekülen vermischt, geben die B. den Propionsäuresalzen isomere Butteressigsäuresalze. Das Kalksalz entsteht bei der Gährung des rohen weinsauren Kalks, die daraus abgeschiedene „Butteressigsäure" kann aber durch fractionirte Destillation in Buttersäure und Essigsäure zerlegt werden. Das Barytsalz liefert bei trockner Destillation Methylpropylaceton $CH_3.CO.C_3H_7$.

Butyl, Dibutyl C_8H_{18} entsteht neben Butylen, Butylwasserstoff und Jodkalium bei Zersetzung des normalen Butyljodürs mit Kalium, neben Butylen und Valeriansäurebutyläther bei Elektrolyse des baldriansauren Kalis, auch bei Zersetzung des primären und secundären Octyljodürs $C_8H_{17}J$; farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit, schmeckt fade, hintennach brennend, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 124°, brennt mit leuchtender Flamme, widersteht energisch der Oxydation, giebt mit Chlor Substitutionsproducte.

Butyläther, Butyloxyd $C_4H_9.O.C_4H_9$ oder $C_8H_{18}O$ entsteht bei Einwirkung von Butyljodür auf Kaliumbutylat, welches in Butylalkohol gelöst ist; riecht süsslich, siedet etwa bei 100°, ist noch nicht rein dargestellt. Essigsäurebutyläther $C_2H_3O_2.C_4H_9$ oder $C_6H_{12}O_2$ entsteht aus Butyljodür und essig-

saurem Silber oder durch Destillation von butylschwefelsaurem mit essigsaurem Kali; farblose, sehr angenehm riechende Flüssigkeit; das aus Gährungsbutylalkohol dargestellte Acetat siedet bei 116°, das secundäre bei 111°, das tertiäre, nach Essigsäure und Pfeffermünze riechend, bei 96°. Salpetersäurebutyläther $NO_3C_4H_9$, aus Schwefelsäure, Salpetersäure und Butylalkohol in der Kälte erhalten; farblose Flüssigkeit, schmeckt anfangs süss, dann pikant aromatisch, siedet bei 123°, erzeugt eingeathmet heftiges Kopfweh, entsteht auch aus salpetersaurem Silberoxyd u. Jodbutyl unter Zusatz von Harnstoff.

Butylaldehyd, Butyraldehyd, Butaldehyd, Butyrylhydrür, Buttersäurealdehyd, Propylaldehyd, Propylhydrocarbonoxyd, C_4H_8O od. $CH_3.CH_2.CH_2.CHO$, entsteht bei trockner Destillation von buttersaurem mit ameisensaurem Kalk, bei Oxydation der Albuminate mit Braunstein und Schwefelsäure und des Leucins mit Bleisuperoxyd; farbl., ätherisch riechende, brennend schmeckende Flüssigkeit, löslich in 27 Th. W., leicht in Alk. u. Ae., spec. Gew. 0,8 bei 15°, siedet bei 75°, wird an der Luft schnell sauer und oxydirt sich zu Buttersäure, reducirt Silbersalze, verharzt mit Kalilauge, giebt mit Ammoniak in W. schwer, in Alk. leicht lösl. Butylaldehydammoniak $C_4H_8O.NH_3 + 5H_2O$; weingeistiges Ammoniak erzeugt Dibutyraldin $C_8H_{17}NO$ und Tetrabutyraldin $C_{16}H_{29}NO$. Bei der Destillation scheiden diese Basen Wasser ab und aus dem Dibutyraldin entsteht das dem Coniin isomere Paraconiin $C_8H_{15}N$, welches sich vom Coniin durch den Mangel an Rotationsvermögen unterscheidet, auch enthält es keinen ersetzbaren Wasserstoff. Tetrabutyraldin liefert die bei 210° siedende Base $C_{16}H_{27}N$. Isobutylaldehyd $CH_3.CH.CH_3CHO$, aus Isobutylalkohol und Chromsäure erhalten, ist eine farblose Flüssigkeit, riecht nicht unangenehm, stechend, spez. Gew. 0,823, siedet bei 62°, bildet mit Ammoniak eine schwer krystallisirbare Verbindung, die mit Schwefelwasserstoff Isobutyraldin $C_{12}H_{25}NS_2$ liefert, reducirt Silberoxyd und wird durch Oxydation in Isobuttersäure verwandelt.

Butylalkohol $C_4H_{10}O$. Der normale B. $CH_3.CH_2.CH_2.CH_2OH$ entsteht bei Destillation von gährungsbuttersaurem mit ameisensaurem Kalk und Reduction des aus dem Destillat gewonnenen Butylaldehyds mit Wasserstoff im Entstehungsmoment, bei Einwirkung von Natriumamalgam auf eine Mischung von Butyrylchlorid u. Buttersäure; farblose Flüssigkeit, riecht nach Alkohol und Fuselöl, lösl. in W., siedet bei 116°, giebt bei Oxydation Butylaldehyd und normale Buttersäure. Secundärer B., Butylenhydrat, Aethylmethylcarbinol $CH_3.CH_2.CHOH.CH_3$ entsteht aus dem Butyljodür $C_2H_5.CHJ.CH_3$, welches aus Chloräthyläther $C_6H_{13}ClO$, aus Erythrit $C_4H_{10}O_4$ od. aus normalem Butylen mittelst Jodwasserstoff erhalten wird, bei Reduction von Butylenalkohol mit Jodwasserstoff, aus Butylenchlorhydrin und Natriumamalgam, aus Zinkäthyl u. gechlortem Aethyläther; farblose, angenehm riechende Flüssigkeit, spez. Gew. 0,827, siedet bei 99°, lösl. in W., giebt bei Oxydation Methyläthylketon $CH_3.CH_2.COCH_3$, dann Essigsäure. Isobutylalkohol, Gährungsbutylalkohol, primärer Pseudobutylalkohol, Pseudopropylcarbinol $CH(CH_3)_2CH_2OH$ findet sich im Fuselöl aus Weintrebern, Runkelrüben und Fruchtbranntwein und wird aus dem zwischen 105 und 115° siedenden Antheil abgeschieden, entsteht aus Isobutylchlorhydrin und Natriumamalgam; farblose Flüssigkeit, riecht nach Alkohol und Fuselöl, lösl. in 11 Th. W., siedet bei 108°, spec. Gew. 0,805 bei 17°, giebt bei Oxydation Isobutylaldehyd und Isobuttersäure, Kohlensäure und Essigsäure, bildet mit Chlorcalcium eine krystallinische Verbindung, giebt, mit Schwefelsäure vorsichtig gemischt, Butylschwefelsäure, mit überschüss. Schwefelsäure erwärmt Butylen, Kohlensäure u. schweflige Säure, mit Chlorzink Butylen, Butylwasserstoff etc., mit Kalium Kaliumbutylat. Tertiärer B., tertiärer Pseudobutylalkohol, Trimethylcarbinol $(CH_3)_3COH$ entsteht aus der Verbindung von Chloracetyl mit dem Zinkmethyl $CH_3COCl + 2(CH_3ZnCH_3)$, die durch Wasser in B., Zinkhydroxyd und Grubengas zerlegt wird, bei Absorption von Isobutylen durch Schwefelsäure und Destillation mit Wasser; farblose, campherartig riechende Krystalle, schmilzt bei 25°, siedet bei 82°5, spez. Gew. 0,807, giebt bei Oxydation Essigsäure, Propionsäure, Kohlensäure oder eine eigenthümliche Baldriansäure, zerfällt leicht in Isobutylen und Wasser.

Butylamin, Petinin $C_4H_{11}N$ oder $C_4H_9.NH_2$ findet sich in den Destillationsproducten der Knochen, entsteht bei Destillation von butylschwefelsaurem mit cyansaurem Kali und Kochen des in Alkohol gelösten Destillats mit Kalilauge; farblose Flüssigkeit, riecht ammoniakalisch aromatisch, siedet bei 75°, lösl. in W., Alk. u. Ae., brennt mit leuchtender Flamme, wirkt stark ätzend, fällt Metallsalze; das salzsaure B. krystallisirt in Nadeln. Isobutylbromür liefert mit Ammoniak bei 150° die drei Be. Das Monamin $C_4H_9.NH_2$ siedet bei 70 (62—65°), das Dibutylamin $(C_4H_9)_2NH$ bei 120—122°, das Tributylamin $(C_4H_9)_3N$ bei 177—180°. B. entsteht auch bei Digestion butylsulfosaurer Salze mit Ammoniak.

Butylbromür C_4H_9Br, entsteht aus Butylalkohol, Brom und Phosphor; farblose Flüssigkeit, riecht ähnlich wie das Chlorür, unlösl. in W., spez. Gew. 1,27 bei 16°, siedet bei 88°, giebt mit Kalium Butyl, Butylen und Butylwasserstoff, mit Ammoniak bei 150° die 3 Butylamine.

Butylbutyron s. Butyron.

Butylchlorür C_4H_9Cl, farblose Flüssigkeit, riecht ätherartig, an Chlor erinnernd, unlösl. in W. und leichter als dieses. Normales B. $CH_3.CH_2.CH_2.CH_2Cl$ entsteht aus normalem Butylwasserstoff und Chlor im Tageslicht und aus norm. Butylalkohol und Chlorwasserstoff oder Phosphorchlorid, siedet bei 78°, giebt mit essigsaurem Kali und Eisessig den entsprechenden Essigäther. Secundäres oder Pseudobutylchlorür $CH_3.CH_2CHCl.CH_3$

siedet bei ca. 66°. Isobutylchlorür $CH(CH_3)_2CH_2Cl$ entsteht u. a. bei Destillation von Amylalkohol mit Chlorkalk, siedet bei ca. 70°.

Butylcyanür, Cyanbutyl, Valeronitril C_5H_9N oder C_4H_9CN entsteht aus Valeramid und Phosphorsäureanhydrid oder wenn man die Dämpfe des Valeramid über glühenden Kalk leitet, ferner bei Behandlung des Leims und Caseïns mit Chromsäure oder des Leucins mit Braunstein und Schwefelsäure; farblose Flüssigkeit riecht nach Bittermandelöl, schmeckt scharf und aromatisch, lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., spez. Gew. 0,81, siedet bei 125°, giebt mit Kalilauge oder concentrirter Schwefelsäure Baldriansäure und Ammoniak, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Amylamin, mit Kalium Wasserstoff, Cyankalium und einen Kohlenwasserstoff. Das normale B. siedet bei 140° und liefert normale Baldriansäure.

Butylen, Tetrylen, Butyren, Buten, Ditetryl C_4H_8 entsteht beim Erhitzen fetter Säuren mit Natronkalk, findet sich in den Destillationsproducten der Fette bei Rothgluth, entsteht bei Destillation des Kautschuks und aus Monobromäthylen C_2H_3Br und Zinkäthyl, aus Jodallyl und Zinkmethyl, aus secundärem Butyljodür. Es sind aber 2 isomere Verbindungen zu unterscheiden. Normales B. $CH_3.CH_2.CH.CH_2$ findet sich im Leuchtgas und namentlich im Oelgas, entsteht aus normalem Jodbutyl und Natriumalkoholat; farbloses Gas, wird von W. wenig, von Alk. reichlicher absorbirt, verdichtet sich in Kältemischung, giebt mit Brom bei 159° siedendes Butylendibromid $C_4H_8Br_2$, mit Jod secundäres Butyljodür, mit unterchloriger Säure Butylenchlorhydrin C_4H_8OHCl, aus welchem Natriumamalgam secundären Butylalkohol erzeugt. Isobutylen (Pseudobutylen) $CH_3.CH_3.C.CH_2$ entsteht bei Elektrolyse des aus käufl. Amylalkohol gewonnenen baldriansauren Kalis, bei Einwirkung von Zinkchlorid auf Gährungsbutylalkohol, bei Zersetzung von Amylalkohol in Rothgluth und aus Gährungsbutyljodür und tertiärem Butyljodür durch Einwirkung von Kalilösung, auch tertiärer Butylalkohol liefert leicht dies B.; riecht unangenehm, dem Leuchtgas ähnlich, siedet bei −7°, giebt mit Brom bei 156° siedendes Isobutylendibromid $C_4H_8Br_2$, aus welchem Isobutylenalkohol erhalten werden kann, verbindet sich leicht mit Jodwasserstoff zu tertiärem Butyljodür. Die Lösung des Isobutylen in Schwefelsäure giebt mit Wasser destillirt tertiären Butylalkohol; mit unterchloriger Säure giebt Isobutylen Isobutylenchlorhydrin $CH_3.CH_3.CCl.CH_2OH$, aus dem Natriumamalgam Isobutylalkohol erzeugt.

Butylenalkohol, Butylglykol $C_4H_{10}O_2$. Theoretisch möglich sind 6 Verbindungen. Isobutylenalkohol aus Isobutylenbromür erhalten; farblose, dickliche, geruchlose Flüssigkeit, schmeckt süss aromatisch, siedet bei 183°, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., giebt mit concentrirter Jodwasserstoffsäure secundären Butylalkohol, mit concentrirter Salpetersäure Oxalsäure und mit verdünnter Salpetersäure Butilactinsäure. Ein zweiter B. $CH_3.CHOH.CH_2.CH_2OH$ entsteht bei Behandlung von Acetaldehyd mit Natriumamalgam in saurer Lösung, siedet bei 204°, giebt bei der Oxydation Essigsäure, Oxalsäure und Kohlensäure.

Butylenbromid. Normales Butylen giebt mit Brom bei 159° siedendes Butylendibromid $C_4H_8Br_2$. Isobutylen giebt mit Brom bei 156° siedendes Isobutylenbromid; aus diesem entsteht leicht Isobutylenalkohol; weingeistige Kalilösung erzeugt Monobromisobutylen, Isocrotylbromid C_4H_7Br, eine farblose, allylartig riechende, bei 91° siedende Flüssigkeit, welche mit alkoholischer Kalilösung bei 92—94° siedenden Aethylisocrotyläther $C_4H_7O.C_2H_5$ und mit Silberoxyd Isobuttersäuresalz liefert.

Butylenchlorhydrin s. Butylen.

Butylenhydrat s. v. a. secundärer Butylalkohol.

Butylglykol s. v. a. Butylenalkohol.

Blutylglykolsäuren: Oxybuttersäure und Oxyisobuttersäure (Acetonsäure).

Butylhydrür s. v. a. Butylwasserstoff.

Butyljodür, Jodwasserstoffsaures Butylen C_4H_9J. Normales $CH_3.CH_2.CH_2.CH_2J$ entsteht bei Behandlung von norm. Butylalkohol mit Jod und Phosphor, siedet bei 129°, zersetzt sich schwer mit Natriumalkoholat und giebt neben Butylen meist bei 92° siedenden Aethylbutyläther $C_2H_5OC_4H_9$. Secundäres B. $CH_3.CH_2.CHJ.CH_3$ entsteht aus Chloräthyläther $C_6H_{13}ClO$ oder Erythrit $C_4H_{10}O_4$ u. Jodwasserstoff od. aus normalem Butylen und Jodwasserstoff, siedet bei 120°, spez. Gew. 1,626, giebt mit essigsaurem Silber und Eisessig bei 111° siedenden Essigäther und Butylen. Das Isobutyljodür $CH(CH_3)_2.CH_2J$ wird aus den zwischen 105 u. 115° siedenden Antheilen verschiedener Fuselöle (s. Butylalkohol) durch Behandlung mit Jod und Phosphor gewonnen, siedet bei 122°, spez. Gew. 1,630, giebt mit alkoholischer Kalilösung Isobutylen. Das Tertiäre B. $CJ(CH_3)_3$ entsteht aus dem tertiären Butylalkohol oder Isobutylen und Jodwasserstoff, siedet bei 99°, giebt mit Silberoxyd wieder den Alkohol und mit Zink und Wasser Trimethylmethan $(CH_3)_3CH$ und Isobutylen, letzteres entsteht auch aus dem Jodid durch alkoholische Kalilösung.

Butyloxyd s. v. a. Butyläther.

Butyloxydhydrat s. v. a. Butylalkohol.

Butylschwefelsäure, Butyloxydschwefelsäure $C_4H_{10}SO_4$ oder $C_4H_9.SO_4H$ entsteht beim Vermischen von Butylalkohol mit concentrirter Schwefelsäure, bildet leicht lösl., krystallisirbare Salze, welche mit Ammoniak Butylamin liefern.

Butylsenföl C_5H_9SN oder $SCN.C_4H_9$ findet sich im ätherischen Oel des Löffelkrauts, Cochlearia officinalis L., schmeckt und riecht stechend scharf, siedet bei 160°. Ein isomeres B. entsteht bei Behandlung von Butylamin (aus Gährungsbutylalkohol) mit Schwefelkohlenstoff und Quecksilberchlorid.

Butylhydrür, Butylwasserstoff C_4H_{10}; normaler $CH_3.CH_2.CH_2.CH_3$ s. v. a. Aethyl.

Butyral C_4H_8O entsteht neben Butyron bei trockner Destillation des buttersauren Kalks; farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend, schmeckt brennend, wenig lösl. in W., misch-

bar mit Alk. u. Ae., siedet bei 95°, spez. Gew. 0,82 bei 22°, wird an der Luft sauer, reducirt Silberoxyd, verbindet sich nicht mit Ammoniak, wohl aber mit sauren schwefligsauren Alkalien, giebt mit rauchender Schwefelsäure Buttersäure.

Butyraldehyd s. v. a. Butylaldehyd.

Butyramid C_4H_9NO od. $C_4H_7O.NH_2$ entsteht aus Buttersäure-Aethyläther und Ammoniak; farblose Blättchen von süssem, hintennach bitterem Geschmack, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 115°, unzersetzt flüchtig, giebt mit Phosphorsäureanhydrid Propylcyanür und mit Quecksilber eine krystallisir. Verbindung.

Butyren s. v. a. Butylen.

Butyrin s. Glycerin.

Butyron, Dipropylketon, Dipropylcarbonoxyd $C_7H_{14}O$ oder $C_3H_7.CO.C_3H_7$. Hauptproduct der trockenen Destillation des buttersauren Kalks (neben Butyral etc.); farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend, schmeckt brennend, fast unlösl. in W., mischbar mit Alk., spez. Gew. 0,83, siedet bei 144°, absorbirt begierig Sauerstoff, entzündet sich mit Chromsäure, verbindet sich mit sauren schwefligsauren Alkalien, giebt mit Phosphorchlorid bei 116° siedendes Chlorbutyron $C_7H_{13}Cl$. Neben Butyron treten gemischte Acetone auf: Methylbutyral, Methylpropylketon $CH_3.CO.C_3H_7$, siedet gegen 111°; Butyryläthyl $C_2H_5.CO.C_3H_7$, siedet gegen 128°, Methylbutyron $C_8H_{16}O$, siedet bei 180° u. Butylbutyron $C_{11}H_{22}O$, schmilzt bei 12°, siedet bei 222°.

Butyronitril s v. a. Propylcyanür.

Butyroxydhydrat s. v. a. Buttersäure.

Butyroxylchlorid s. v. a. Butyrylchlorür.

Butyroxylsulfhydrat s. v. a. Thiobuttersäure s. Buttersäure.

Butyrum Antimonii s. Antimonchloride.

Butyrum Zinci s. v. a. Chlorzink.

Butyryläthyl s. Butyron.

Butyrylchlorür, Butyroxylchlorid, Chlorbutyryl C_4H_7OCl entsteht aus buttersaurem Natron und Phosphorchlorid; farblose, rauchende Flüssigkeit, riecht nach Salzsäure und Buttersäure, siedet bei 95°, schwerer als Wasser, von welchem es sofort in Buttersäure und Salzsäure zersetzt wird, giebt mit buttersaurem Natron Buttersäureanhydrid, mit Buttersäure u. Natriumamalgam Butylalkohol.

Butyrylhydrür s. v. a. Butylaldehyd.

Butyryloxydhydrat s. v. a. Buttersäure.

Butyrylsuperoxyd s. Buttersäureanhydrid.

Butyrylsäure s. v. a. Buttersäure.

Buxin Bebeerin, Bibirin, Pelosin $C_{18}H_{21}NO_3$ Alkaloid in der Rinde von Buxus sempervirens L. (Euphorbiaceen) und Nectandra Rodiaei Schomb. (Laurineen) in Guyana, in der brasil. Pareirawurzel von Botryopsis platiphylla St. Hil. und in der Rinde von Cissampelos Pareira L. (Menispermeen); farbloses Pulver, schmeckt bitter, sehr schwer lösl. in W., leichter in Alk. u. Ae., besonders leicht in Chloroform und Aceton, verliert bei 100° Wasser, schmilzt über 148°, reagirt alkalisch, bildet krystallisirbare Salze, giebt mit Kalihydrat Methyl- und Dimethylamin, Pyrrol etc., Ersatzmittel des Chinins bei intermittirenden Fiebern.

Byssolith s. v. a. Asbest.

Byssus der Pinna nobilis ist unlösl. in W. und verdünnten Säuren, enthält 13,5—13,9, nach dem Behandeln mit Kalilauge, worin sich nur wenig löst, 12,2% Stickstoff.

Cacaofett, Cacaobutter, aus den Bohnen von Theobroma cacao L. durch Auspressen in der Wärme gewonnen, fast weiss, riecht schwach, schmeckt milde, spez. Gew. 0,89—0,91 schmilzt bei 29—30°, erstarrt langsam wieder bei 25°, lösl. in kochendem Alk. u. in Ae. Der aus Aether krystallisirende Theil enthält eine feste, bei 65° schmelzende fette Säure und Oelsäure. C. wird nicht leicht ranzig und eignet sich deshalb zu vielen kosmetischen und pharmaceutischen Zwecken.

Cachou s. v. a. Catechu.

Cadets rauchende Flüssigkeit s. Arsenverbindungen, organische.

Cadmia, bei den Griechen das Zink.

Cadmia fornacum, beim Schmelzen der Zinkerze gebildetes Zinkoxyd.

Cadmia fossilis s. v. a. Galmei.

Cadmium, Cd, At.=112 findet sich als Greenockit (Schwefelcadmium) und als häufiger Begleiter des Zinks in Zinkblende und Zinkspath. Schlesischer Galmei enthält bis 5% und darüber, Galmei von Wiesloch über 2%, Oberharzer Zinkblende 0,35—0,79, Blende von Przibram 1,78, von Eaton in Nordamerika 3,2%. Man gewinnt es als Nebenproduct bei der Zinkdarstellung, indem es als das flüchtigere Metall theils regulinisch, theils oxydirt in den ersten Destillationsproducten auftritt. Durch wiederholte Destillation mit Kohle bei niederer Temperatur wird es rein erhalten. Man kann es auch aus seinen Salzen durch Zink regulinisch oder durch Schwefelwasserstoff als Schwefelcadmium fällen, letzteres mit Chlorwasserstoffsäure zersetzen und das aus den Chlorid mit überschüssigem kohlensaurem Ammoniak gefällte Carbonat mit Kohle reduciren. Zinnweiss, stark glänzend, weich, sehr geschmeidig (Zink macht es spröde), wird an der Luft matt, spez. Gew. 8,6, gehämmert 8,69, schmilzt bei 320°, siedet bei 860°, destillirt fast so leicht wie Quecksilber, verbrennt beim Erhitzen zu braunem Oxyd, zersetzt Wasser weniger leicht als Zink, löst sich in verdünnter Salz- u. Schwefelsäure, am leichtesten in Salpetersäure. Es ist zweiwerthig, 1 At. ist gleich 1 Mol. Es ist nur eine Oxydationsstufe bekannt. C. wurde 1817 von Herrmann und Stromeyer entdeckt. Es findet nur geringe Verwendung zu Legirungen, in der Photographie und als Schwefelcadmium (Jaune brillant), das Sulfat auch als Augenheilmittel. Alle in W. und verdünnten Säuren lösl. Cadmiumverbindungen sind giftig und veranlassen Entzündung der Magen- und Darmschleimhaut, Schwindel, Erbrechen, Kräfteverfall und Krämpfe. Gesammtproduction in Belgien aus spanischen Erzen 5, in Schlesien 2 Ctr.

Cadmiumbromid, Bromcadmium $CdBr_2$ entsteht beim Digeriren von Cadmium mit Brom und Wasser; lange, verwitternde, schmelz- und sublimirbare Nadeln mit $4H_2O$, absorbirt Ammoniak und giebt mit Bromiden der Alkalien und Erdalkalien Verbindungen.

Cadmiumchlorid, Cadmiumchlorür, Chlorcadmium $CdCl_2$, entsteht beim Lösen von Cadmium oder Cadmiumoxyd in Chlorwasserstoffsäure; farblose, verwitternde Prismen mit $2H_2O$, schmilzt und erstarrt zu einer perlglänzenden Masse, sublimirt in glänzenden Schuppen, absorbirt Ammoniak und bildet mit den Chloriden der Alkalien, Erdalkalien und manchen Metallen Doppelchloride.

Cadmiumcyanid $Cd(CN)_2$, entsteht beim Lösen von Cadmiumhydroxyd in Cyanwasserstoff; farblose, luftbeständige, wasserfreie Krystalle; in concentrirten neutralen Cadmiumlösungen erzeugt Cyankalium einen weissen, in überschüssigem Cyankalium lösl. Niederschlag. Aus einer verdampften Mischung von Cyankalium mit essigsaurem Cadmium krystallisirt Kaliumcadmiumcyanid, Cyancadmiumkalium in glänzenden, luftbeständigen, leicht lösl. Octaëdern.

Cadmiumfluorid $CdFl_2$ ist in W. schwer lösl., leichter lösl. bei Ueberschuss von Fluorwasserstoffsäure.

Cadmiumjodid, Jodcadmium CdJ_2 entsteht beim Digeriren von Cadmium mit Jod und Wasser; sechsseitige, in Alk. lösl., schmelz- und sublimirbare Tafeln mit $4H_2O$, absorbirt Ammoniak, giebt mit Jodiden der Alkalien und Erdalkalien Verbindungen.

Cadmiumlegirungen zeichnen sich durch Leichtflüssigkeit aus, die mit Gold, Platin und Kupfer sind spröde, die mit Blei, Zinn und in gewissen Verhältnissen mit Silber sind sehr dehnbar. Die Legirung aus 2 Th. Silber und 1 Th. Cadmium ist vollkommen hämmerbar, sehr hart und sehr zähe, die aus 2 Th. Cadmium und 1 Th. Silber ist spröde. Das Rosesche Metall mit Cadmium versetzt, schmilzt schon bei 70°. Ebenso das fast silberweisse, sehr glänzende, feinkörnige, etwas biegsame Wood'sche Metall aus 3 Cadmium, 8 Blei, 4 Zinn, 15 Wismuth; es eignet sich gut zum Löthen unter heissem, mit Salzsäure angesäuertem Wasser. Schnellloth aus Cadmium, Blei und Zinn ist sehr zäh, lässt sich hämmern und walzen. Zu Clichés eignet sich eine Legirung aus 50 Blei, 36 Zinn, 22,5 Cadmium.

Cadmiumoxydhydrat, Cadmiumhydroxyd CdO_2H_2, farbloses, durch Kalilauge aus Cadmiumsalzen gefälltes Pulver, unlösl. in überschüssigem Kali, lösl. in Säuren und Ammoniak, nicht in kohlensaurem Ammoniak, zieht an der Luft Kohlensäure an.

Cadmiumoxyd CdO entsteht beim Verbrennen des Metalls und findet sich daher in dem beim Beginn der Zinkdestillation sich bildenden bräunlichen Zinkoxyd; man erhält es auch durch Glühen von kohlensaurem oder salpetersaurem Cadmium oder von Cadmiumoxydhydrat; braungelbes bis dunkelbraunes Pulver oder schwarzbraune glänzende Octaëder, unschmelzbar, feuerbeständig, wird in Ammoniakflüssigkeit weiss und löst sich dann, nicht in kohlensaurem Ammoniak, verwandelt sich an der Luft in weisses Carbonat, ist durch Kohle leicht reducirbar.

Cadmiumsalze, Cadmiumoxydsalze, entstehen, indem Cd an die Stelle von 2 Wasserstoffatomen der Säuren tritt; sie gleichen im Allgemeinen den isomorphen Zinksalzen, sind farblos, schmecken zusammenziehend metallisch, sind giftig (s. Cadmium), sind zum Theil in W. lösl. und reagiren sauer, werden beim Glühen zersetzt. Aus ihren Lösungen fällt Kali im Ueberschuss unlösliches weisses Hydroxyd, Weinsäure verhindert die Fällung, aber beim Kochen der verdünnten Lösung scheidet sich das Hydroxyd ab. Ammoniak giebt einen weissen, im Ueberschuss lösl. Niederschlag, kohlensaure Alkalien fällen weisses, in kohlensaurem Ammoniak unlösliches Carbonat, Blutlaugensalz giebt einen weissen, in Kalilauge unlösl. Niederschlag, neutrales chromsaures Kali fällt die verdünnteren Lösungen nicht, Schwefelwasserstoff fällt auch aus sehr sauren Lösungen gelbes, in Kalilauge, Ammoniak und Schwefelammonium unlösl. Schwefelcadmium, kohlensaurer Baryt fällt die Lösungen in der Kälte vollständig, Zink scheidet metallisches Cadmium ab. Vor dem Löthrohr geben die C. auf Kohle und mit kohlensaurem Natron einen braunen Beschlag von Oxyd.

Cadmiumsulfuret CdS findet sich als Greenockit, entsteht beim Glühen von Cadmiumoxyd mit Schwefel und beim Fällen von Cadmiumsalzen mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelnatrium. Der Niederschlag giebt mit kohlensaurem Kali und Schwefel geschmolzen künstlichen Greenockit. Man erhält diesen auch durch Zussmmenschmelzen von Cadmiumsulfat mit Flussspath und Schwefelbaryum. Prachtvoll gelb, schmilzt bei Weissgluth, ist unlösl. in Kali, Ammoniak und Schwefelammonium, wird von concentrirter Salzsäure und verdünnter kochender Salpetersäure zersetzt; dient als Jaune brillant in der Wasser- und Oelmalerei und zum Färben der Seifen, in der Feuerwerkerei zur Erzeugung von blauem Feuer.

Cäment s. Mörtel.

Cämentation, metallurgisches Verfahren, bei welchem Metalle durch Erhitzen mit pulverförmigen Körpern oberflächlich oder in ihrer ganzen Masse eine chemische Veränderung erleiden. So wird Stabeisen durch anhaltendes Glühen mit stickstoffhaltiger Kohle in Cämentstahl umgewandelt, wobei also das Eisen Kohlenstoff aufnimmt. Kupfer wird mit Zinkerzen cämentirt. d. h. oberflächlich in Messing verwandelt, Gold scheidet man vom Silber durch Glühen mit chlorhaltigen Pulvern, wobei das Silber in Chlorsilber umgewandelt wird, etc.

Cämentkupfer s. Kupfer.

Cämentstahl s. Stahl.

Cämentwasser s. Kupfer.

Caesium, Cs, At.=133, Alkalimetall, findet sich sehr verbreitet, aber stets nur in höchst geringen Mengen als Begleiter der andern Alkalimetalle, im Lithionglimmer, Petalit, Triphyllin, Feldspath, in der Potasche, im Carnallit, in vielen Salzsoolen und Mineralwässern; in 5 Mill. Th. Dürkheimer Soole findet sich 1 Th. Chlorcäsium. Das Mineral Pollux auf Elba enthält 32% C. Man gewinnt C. aus der Mischung von Chloriden der Alkalimetalle, welche aus den genannten Mineralien oder aus Salzsoolen erhalten wird.

Cäsiumplatinchlorid ist schwerer lösl. als die Rubidium- und Kaliumverbindung und letztere kann daher leicht abgeschieden werden. Die Trennung des C. von Rubidium gründet sich auf die Schwerlöslichkeit des zweifach weinsauren Rubidiums oder auf die Zerfliesslichkeit des neutralen weinsauren Cäsions od. die ungleiche Löslichkeit der Alaune. Metallisches C. ist noch nicht dargestellt aber aus dem Verhalten des Amalgams ergiebt sich, dass C. das elektropositivste aller Elemente ist. Es ist einwerthig, man kennt bis jetzt nur ein Oxyd, doch ist die Existenz eines Suboxyds wahrscheinlich. Cäsiumoxyd, Cäsion ist noch nicht dargestellt. Cäsiumoxydhydrat CsOH ist farblos, krystallinisch, zerfliesslich, auch in Alk. lösl., höchst ätzend, absorbirt lebhaft Kohlensäure, färbt beim Verdampfen die Flamme violett. Cäsiumchlorid, Chlorcäsium CsCl wird aus Cäsiumplatinchlorid durch Erhitzen desselben in Wasserstoff und Auslaugen gewonnen; farblose Würfel, zerfliesslich, schmilzt in der Rothgluth, ist leicht flüchtig, giebt mit Platinchlorid hellgelbes Cäsiumplatinchlorid Cs_2PtCl_6 in mikroskop. Octaëdern, von welchem 100 Th. kochendes W. nur 0,377 Th. lösen. C. wurde 1860 von Bunsen durch die Spectralanalyse entdeckt, sein Spectrum ist durch 2 blaue Linien charakterisirt, die durch 0,00005 mg. Chlorcäsium hervorgerufen werden, bei Gegenwart von viel KCl noch durch 0,003 mg.

Cäsiumsalze gleichen sehr den Kaliumsalzen, färben die Flamme violett (noch röthlicher als die Rubidiumsalze), werden aus conc. Lösungen durch Weinsäure und Platinchlorid gefällt. Kohlensaures Cäsion Cs_2CO_3 farblose, zerfliessliche, wasserhaltige Krystalle, geben beim Erhitzen wasserfreies Salz, welches bei Rothgluth schmilzt, 100 Th. Alk. lösen bei 19° 11,1 Th., reagirt stark alkalisch. Zweifach kohlensaures Cäsion $HCsCO_3$ ist luftbeständig. Salpetersaures Cäsion $CsNO_3$ wasserfreie, unter der Rothgluth schmelzende Prismen, entlässt in der Hitze Sauerstoff und giebt salpetrigsaures Cäsion und dann durch Aufnahme von Wasser Cäsiumoxydhydrat, schwerer lösl. in W. als Kalisalpeter, wenig lösl. in Alk., schmeckt salzig, bitterlich, kühlend. Schwefelsaures Cäsion Cs_2SO_4 wasserfreie, luftbeständige Prismen, in W. löslicher als Kaliumsulfat, unlösl. in Alk. giebt mit schwefelsaurer Thonerde einen Alaun (s. d.). Zweifach schwefelsaures Cäsion $HCsSO_4$, wasserfreie luftbeständige Prismen, schmeckt und reagirt stark sauer, giebt beim Erhitzen das normale Salz.

Caffeïn, Theïn, Guaranin, Methyltheobromin $C_2N_2.CO.C_3H_4O(CH_3)_2.N_2$ od. $C_8H_{10}N_4O_2$ findet sich in den Kaffeebohnen (0,5—1%) und in den Blättern (1,15 bis 1,25%) des Kaffeestrauches (Rubiaceen), im chinesischen (Camelliaceen) (2—3,5%) und Paraguaythee (Ilex paraguayensis, (Aquifoliaceen), in der Guarana (Paulinia sorbilis, (Sapindaceen) und in den Kolanüssen (Cola acuminata, Sterculiaceen). Darstellung: Man fällt den wässrigen Auszug der Kaffeebohnen mit Bleizucker und Bleiessig, entbleit das Filtrat, neutralisirt mit kohlensaurem Kali, verdampft und reinigt durch Umkrystallisiren aus Alkohol. Oder man extrahirt mit Benzol und trennt im Verdampfungsrückstand das C. vom Oel durch Wasser. Theestaubauszug wird mit Bleiessig gefällt und das verdampfte Filtrat mit Sand gemengt der Sublimation unterworfen; C. entsteht aus Theobrominsilber und Jodmethyl; farblose, seidenglänzende Nadeln mit 1 Mol. Krystallwasser, schmeckt schwach bitter, löst sich in 58 Th. kaltem und 9 Th. heissem W., leichter in Alk. u. Chloroform, sehr schwer in Ae., spez. Gew. 1,23 bei 19°, wird bei 120° wasserfrei, sublimirt bei 177°, schmilzt bei 224—228°, reagirt neutral, bildet sauer reagirende krystallisirende Salze, scheidet sich aber aus den Lösungen in schwächeren Säuren unverändert ab. Das citronensaure C. ist wohl nur ein Gemenge. C. löst sich farblos in conc. Schwefel- und Salpetersäure, mit Chlorwasser verdampft, giebt es einen rothbraunen Rückstand, der durch Ammoniak purpurviolett wird, ähnlich wirkt Salpetersäure, welche zuletzt Cholestrophan erzeugt. Chlor bildet zuerst Chlorcaffeïn, neben Cyanchlorid und Methylamin Amalinsäure, zuletzt Cholestrophan. Mit Kalilauge giebt C. Cyankalium und Methylamin, mit Barytwasser Kohlensäure und amorphes, zerfliessliches Caffeïdin $C_7H_{12}N_4O$, welches bei längerer Einwirkung des Barythydrats in Kohlensäure, Ammoniak, Methylamin, Ameisensäure und Sarkosin zerfällt. C. steht in naher Beziehung zu Kreatinin und Harnsäure; es galt früher als das alleinige wirksame Princip im Kaffee und Thee und als ein nährender Stoff. Es ist ihm aber jedenfalls nur ein Theil der Wirkungen jener Genussmittel zuzuschreiben; es erzeugt in grösserer Dosis erhöhte Herzthätigkeit, Congestionen, Schlaflosigkeit, Zittern, Convulsionen und tödtet unter bedeutenden Störungen der Circulation und Respiration durch Asphyxie oder Paralyse. Man benutzt es gegen Nervenleiden, Kopfschmerzen etc.

Caffeïnsäure s. v. a. Kaffeegerbsäure.

Cajeputöl, Oleum Cajeputi, Oleum Wittnebianum, ätherisches Oel aus den Blättern mehrer Melaleucaarten (Myrtaceen) auf den Sundainseln und Molukken; hellgrün (zum Theil durch Kupfer gefärbt), riecht gewürzhaft campherartig, schmeckt brennend, spez. Gew. 0,91—0,97, reagirt neutral, ist optisch unwirksam, im Alk. lösl., liefert bei der Destillation an feuchter Luft sauer werdendes Cajeputenhydrat $C_{10}H_{16}.H_2O$ mit wasserfreier Phosphorsäure Cajeputen $C_{10}H_{16}$, siedet bei 160—165°, Isocajeputen $C_{10}H_{16}$, siedet bei 176—178° und Paracajeputen $C_{20}H_{32}$ siedet bei 310—316°, Salzsäure bildet krystallisirendes $C_{10}H_{16},2HCl$, Salpetersäure oxydirt C. zu Oxalsäure. C. wird vielfach medicinisch benutzt.

Caïncasäure, Caïncin $C_{40}H_{64}O_{18}$ findet sich als saures Kalksalz in der Wurzelrinde von Chiococca racemosa Jacq.; feine geruchlose Nadeln, schmeckt bitter zusammenziehend, leicht lösl. in heissem Alk., schwer in kaltem W. u. Ae., reagirt sauer, bildet unkrystallisirbare Salze, giebt mit Salzsäure Zucker

und Chiococcasäure, $C_{36}H_{56}C_9$, mit weingeistiger Salzsäure anhaltend gekocht Zucker und Caïncetin $C_{22}H_{34}O_3$, aus welchem Kalihydrat Caïncigenin $C_{14}H_{24}O_2$ und Buttersäure erzeugt. Die C. ist das diuretische Princip der Caïncawurzel.

Calabarpapier s. Physostigmin.

Calain s. Bleilegirungen.

Calamin s. v. a. Galmei.

Calamit s. v. a. Grammatit.

Calcaria sulfurata s. Calciumsulfurete.

Calcaria sulfurato-stibiata s. Antimonpräparate.

Calcaria usta s. v. a. Calciumoxyd.

Calcination hiess früher die Oxydation eines Metall (zu Metallkalk) durch Glühen an der Luft; dann auch andre Glühprocesse, z. B. das Glühen der Potasche zur Austreibung des Wassers (calcinirte Potasche, Soda etc.).

Calcit s. v. a. Kalkspath, auch in Kalkspath umgewandelter Gaylüssit.

Calcium, Ca, At=40, Erdalkalimetall, findet sich nicht im freien Zustande, aber viele seiner Salze gehören zu den verbreitetsten Körpern der Erdrinde. Kohlensaurer Kalk bildet den Kalkstein, Marmor, Kalkspath, Aragonit, Kreide, Tropfstein, findet sich gelöst in den meisten Quell- und Flusswässern und bildet den hauptsächlichsten Bestandtheil der Korallen, Schnecken- u. Muschelschalen, des Panzers der Krustenthiere und Stachelhäuter und der Eierschalen, schwefelsaurer Kalk findet sich als Gyps und Anhydrit, kieselsaurer Kalk in sehr zahlreichen Silikaten, phosphorsaurer Kalk ist besonders als Apatit weit verbreitet und Hauptbestandtheil der Knochen, Fluorcalcium bildet den Flussspath. Chlorcalcium findet sich in Mineralwässern, das Meer ist reich an Kalksalzen. Alle Pflanzen enthalten C. und in den thierischen Säften und Gebilden ist es allgemein verbreitet. Man erhält C. durch Elektrolyse aus Chlorcalcium, durch Erhitzen von Natrium mit Jodcalcium in geschlossenen Gefässen oder von Chlorcalcium mit Zink und Natrium und Abdestilliren des Zinks aus der Calciumzinklegirung. Hellgelb wie Glockenmetall, stark glänzend, mit hakigem etwas körnigem Bruch, sehr dehnbar, spez. Gew. 1,577, von der Härte des Kalkspaths, hält sich an trockener Luft ziemlich gut, verbrennt in der Rothgluth mit gelbem Licht, oxydirt sich schnell in feuchter Luft und zersetzt das Wasser unter stürmischer Wasserstoffentwicklung, vereinigt sich mit Chlor, Brom und Jod und mit siedendem Schwefel unter Feuererscheinung. C. ist zweiwerthig, man kennt zwei Oxydationstufen, ein Oxyd und ein Superoxyd. C. wurde 1808 von Davy durch Elektrolyse dargestellt. Die Calciumzinklegirung mit 10—16% C. ist leicht zerbrechlich, glänzend, wird kaum von Wasser, Schwefelsäure und Oxalsäure, leicht von Salzsäure und Salpetersäure gelöst.

Calciumbromid, Bromcalcium, $CaBr_2$ entsteht beim Behandeln von kohlensaurem Kalk mit Bromwasserstoff, durch Zersetzung von Eisenbromür mit Calciumoxydhydrat oder bei Einwirkung von Brom auf Phosphor und Wasser und Neutralisation der Flüssigkeit mit kohlensaurem Kalk; farblose, schwer krystallisirbare, zerfliessliche, in Alk. lösl. Masse, schmilzt unter theilweiser Zersetzung, giebt beim Kochen mit Calciumoxydhydrat feine Nadeln eines Oxybromids und absorbirt Ammoniak.

Calciumchlorid, Chlorcalcium $CaCl_2$ findet sich mit Chlormagnesinm im Tachydrit, entsteht beim Behandeln von kohlensaurem Kalk mit Chlorwasserstoff. Darstellung: Kalkstein od. Kreide löst man in Salzsäure, behandelt die Lösung mit Chlor, um Eisen- und Manganoxydul zu oxydiren, digerirt mit etwas Kalkmilch zur Fällung des Eisen- und Manganoxyds und der Magnesia, filtrirt und neutralisirt mit reiner Salzsäure. Der Rückstand von der Ammoniakbereitung giebt, mit Salzsäure neutralisirt, C. Die concentrirte Lösung liefert rhomboedrische Krystalle mit 6 Mol. H_2O; es schmeckt bitterlich scharf, ist sehr zerfliesslich, löst sich in W. unter beträchtlicher Temperaturerniedrigung und giebt mit Schnee bei 0° eine Kälte von — 48°. Man erhält es zu Kältemischungen geeignet, wenn man die Lösung verdampft bis sie bei 129° siedet, dann erkalten lässt und im Moment des Erstarrens stark schüttelt. Das Salz verliert im Vacuo über Schwefelsäure oder bei 200° 4 Mol. H_2O und giebt eine lockere, sehr hygroskopische Masse, die zum Trocknen von Gasen dient. In höherer Temperatur wird das C. wasserfrei, schmilzt bei Rothgluth, erstarrt krystallinisch und löst sich unter beträchtlicher Wärmeentwicklung in W. Das geschmolzene C. reagirt alkalisch in Folge der Einwirkung von Wasserdampf, welcher Calciumoxyd und entweichendes Chlorwasserstoffgas bildet; es dient zum Entwässern von Gasen und Flüssigkeiten. Eine Lösung von

50	Th.	C.	in	100	Th.	W.	siedet bei	112°
100	-	-	-	100	-	-	- -	128°
200	-	-	-	100	-	-	- -	158°
325	-	-	-	100	-	-	- -	180°

10 Th. siedender Alkohol lösen 7 Th. C.; in der Kälte krystallisirt daraus ein Alkoholat, welches durch Wasser zersetzt wird; ähnliche Verbindungen bildet C. mit Holzgeist, Amylalkohol, Aceton etc. C. absorbirt Ammoniak, löst Calciumoxydhydrat und giebt Krystalle von basischen C. $3CaO,CaCl_2+16H_2O$, welche durch Wasser und Alkohol zerlegt werden.

Calciumfluorid, Fluorcalcium $CaFl_2$ findet sich als Flussspath, im Apatit, gelöst in Mineralwässern, im Meerwasser, im Harn, in der Milch, im Zahnschmelz und in den Knochen, entsteht als körniges Pulver beim Neutralisiren von Fluorwasserstoffsäure mit kohlensaurem Kalk und wird aus neutralen Kalksalzen durch Fluoride gallertartig gefällt; ist im W. nicht ganz unlösl., schmilzt im Porzellanofen und erstarrt krystallinisch, schmilzt dagegen mit Gyps, schwefelsaurem Baryt und Strontian sehr leicht zu einem Email zusammen, welches zum Ueberziehen von Eisenwaaren dient, giebt mit Schwefelsäure eine dicke klebrige Flüssigkeit, welche erst bei 40° Fluorwasserstoff entwickelt, wird von Kali- und Natronhydrat nicht, von kohlensaurem Kali beim Erhitzen zersetzt.

Calciumjodid, Jodcalcium CaJ_2 entsteht beim Behandeln von kohlensaurem Kalk mit Jodwasserstoff, durch Zersetzung von Eisenjodür mit Calciumoxydhydrat oder bei Einwirkung von Jod auf Phosphor und Wasser und Neutralisation der Flüssigkeit mit kohlensaurem Kalk; farblose, wasserhaltige, zerfliessliche, in Alk. lösl. Nadeln, zersetzt sich beim Schmelzen an der Luft unter Entweichen von Jod, auch die Lösung wird beim Verdampfen durch die Kohlensäure der Luft zersetzt. Dient zur Darstellung von Calcium. Bildet mit überschüssigem Jod grosse schwarzgrüne metallglänzende Krystalle eines Superjodids.

Calciumlegirung s. Calcium.

Calciumoxyd, Kalk, Kalkerde, gebrannter Kalk, ungelöschter Kalk, Calx viva, Calcaria usta, CaO, findet sich nicht in der Natur, wird durch Glühen (Brennen) des kohlensauren Kalks (Kalkstein, Marmor, Muschelschalen) erhalten. Dabei ist für Abzug der Kohlensäure zu sorgen, denn in einer Atmosphäre von Kohlensäure wird der kohlensaure Kalk schwer oder gar nicht zersetzt. Er verliert beim Brennen an Gewicht über 40%, an Volumen kaum etwas und daher ist C. porös, spezifisch leichter (2,3) als Kalkstein. Letzterer enthält meist Thon, Eisen, Magnesia, Alkali, welche in den gebr. Kalk übergehen, ihn gelb färben und schmelzbarer machen, unreiner Kalk kann daher bei zu starkem Brennen etwas zusammensintern (todtgebrannter Kalk); reines C. ist farblos, fast unschmelzbar, zieht begierig Wasser an, erhitzt sich, in letzteres getaucht (bis zur Verkohlungstemperatur des Holzes) und zerfällt unter starker Vergrösserung des Volumens (1 : 3) zu pulvrigem Calciumoxydhydrat (gelöschter Kalk). Trocknes C. absorbirt keine Kohlensäure aber an der Luft verwandelt es sich doch in kohlensauren Kalk (zerfällt), indem zunächst Calciumoxydhydrat entsteht, welches Kohlensäure absorbirt. Bei hoher Temperatur giebt es mit Phosphor pyrophosphorsauren Kalk u. Phosphorcalcium, in Schwefelwasserstoff geglüht Schwefelcalcium und Wasser. C. dient zum Austrocknen von abgeschlossenen Räumen und zum Entwässern von Flüssigkeiten, zum Drummondschen Kalklicht, wird aber meist gelöscht und als Calciumhydroxyd benutzt.

Calciumoxydhydrat, Calciumhydroxyd, Kalkhydrat, Aetzkalk, gelöschter Kalk H_2CaO_2 entsteht bei Einwirkung von Wasser auf Calciumoxyd und wird durch Kalihydrat aus concentrirten Lösungen der Kalksalze gefällt. Gebrannter Kalk giebt mit wenig Wasser körniges C., mit viel W. aber einen zarten Brei (Kalkbrei), welcher um so zäher, fetter, ist, je reiner der Kalkstein war. Unreiner Kalkstein giebt, weil die fremden Beimengungen durch das Wasser sich nicht auflockern, einen kurzen, mageren Brei. Kalkmilch ist mit Wasser verdünnter Brei. C. löst sich bei 18° in 780, bei 100° in 1500 Th. Wasser, die Lösung (Kalkwasser) trübt sich daher beim Erhitzen und giebt Krystalle von C., sie schmeckt schrumpfend, reagirt alkalisch, verliert ihren Kalk durch Flächenwirkung von Sand, Kohle etc., absorbirt wie feuchtes C. an der Luft Kohlensäure und überzieht sich mit einem Häutchen von kohlensaurem Kalk; sie wird auch durch hydratische Kieselsäure, Phosphorsäure, Borsäure und Arsensäure gefällt, doch ist der Niederschlag (bis auf das Silikat) im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. C. ist eine starke Base und wirkt ätzend, fällt die Magnesia aus ihren Salzen, verwandelt die Carbonate der Alkalien in Hydroxyde, löst sich leicht in Chlorwasserstoff-, Salpeter- und Essigsäure und bildet die Kalksalze, löst sich auch reichlich in Zuckerlösung zu Zuckerkalk, giebt mit Phosphor und Wasser gekocht Phosphorwasserstoff und unterphosphorigsauren Kalk, mit Schwefel gekocht Fünffach Schwefelcalcium und unterschwefligsauren Kalk, mit Schwefel geglüht Schwefelcalcium und schwefelsauren Kalk, mit Schwefelwasserstoff Calciumsulfhydrat, mit Chlor den Chlorkalk. Man benutzt C. als Base, welche leicht durch Kohlensäure und Schwefelsäure wieder entfernt werden kann, zur Darstellung von organischen Säuren, Aetzalkalien, Salmiak, Chlorkalk, zur Gewinnung der Magnesia, zum Reinigen des Leuchtgases, zur Scheidung des Runkelrübensaftes und in der Zuckerraffinerie, zur Verseifung der Fette in der Stearinfabrikation, zum Enthaaren der Häute, zum Einkalken des Getreides, zum Reinigen der Gespinnste und Gewebe bei der Bleiche, zur Bereitung der Indigküpen, des Alauns und Aluminiumsulfats aus Kryolith, als Polirmittel und vor allem als Mörtel (s. d.).

Calciumphosphoret, Phosphorcalcium CaP entsteht bei Einwirkung von Phosphor auf glühendes Calciumoxyd, indem gleichzeitig pyrophosphorsaurer Kalk gebildet wird, $7CaO + 7P = 5CaP + Ca_2P_2O_7$, wird als schwärzliches Pulver beim Erhitzen von Calcium mit Phosphor in Steinöl erhalten; giebt mit Wasser Calciumoxydhydrat und flüssigen Phosphorwasserstoff, welcher sogleich in starren und gasförmigen Phosphorwasserstoff zerfällt.

Calciumsalze, Calciumoxydsalze, Kalksalze, entstehen, indem Ca an die Stelle von 2 Atomen Wasserstoff der Säuren tritt, sie sind meist farblos, nur zum Theil in W. lösl., die unlöslichen oder schwer löslichen lösen sich meist in Salz- oder Salpetersäure. Aus ihren neutralen Lösungen fällt Natronlauge Calciumoxydhydrat, Ammoniak erzeugt keinen Niederschlag, die kohlensauren Alkalien fällen kohlensauren, phosphorsaures Natron phosphorsauren Kalk, Schwefelsäure fällt aus concentrirteren Lösungen körnigen schwefelsauren Kalk, welcher in Salpetersäure und Chlornatrium lösl. ist, aus verdünnteren Lösungen scheidet sich der Niederschlag erst auf Zusatz von Alkohol aus. Oxalsaures Kali fällt weissen oxalsauren Kalk, welcher in Salpetersäure und Salzsäure, aber nicht in Oxalsäure und Essigsäure lösl. ist. Die C. mit flüchtigen Säuren, oder solche mit nicht flüchtigen Säuren auf Zusatz von Salzsäure färben die Weingeistflamme gelbroth, durch ein grünes Glas betrachtet, zeisiggrün. Das Spectrum zeigt eine grüne Linie β bei

62, eine intensiv orange α bei 40—43 und eine sehr schwache indigblaue jenseits der Frauenhoferschen Linie G des Sonnenspectrums.

Calciumsulfurete. Einfach Schwefelcalcium, Calciumsulfuret CaS entsteht beim Glühen von kohlensaurem Kalk in einer Mischung von Kohlensäure und Schwefelkohlenstoffdampf oder beim Glühen von Calciumoxyd in Schwefelwasserstoff, von schwefelsaurem Kalk in Wasserstoff oder mit Kohle, findet sich in den Sodarückständen; farblose, erdige Masse, leuchtet nach dem Bestrahlen durch Sonnenlicht im Dunkeln (Cantons Phosphor), entwickelt an feuchter Luft durch Einwirkung der Kohlensäure Schwefelwasserstoff, dabei bildet sich neben kohlensaurem Kalk unterschwefligsaurer Kalk, welcher unter Abscheidung von Schwefel endlich in schwefelsauren Kalk übergeht. Wasser zerlegt das Calciumsulfuret in Calciumsulfhydrat und Calciumoxydhydrat. Calciumsulfhydrat, Calciumhydrosulfid $CaSH_2S$ entsteht ausserdem bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Calciumoxydhydrat, findet sich daher im Gaskalk, zerfällt beim Verdampfen der Lösung in Sulfuret und Schwefelwasserstoff. Ein Brei von Calciumsulfhydrat ist höchst ätzend, wirkt besonders auf Haare und dient daher zum Enthaaren der Felle. Calciumquatersulfuret CaS_4 entsteht bei Einwirkung von 1 Mol. Sulfuret auf 3 Mol. Schwefel und Wasser, kann nicht krystallisirt erhalten werden. Fünffach Schwefelcalcium CaS_5 entsteht neben unterschwefligsaurem Kalk beim Kochen von Calciumoxydhydrat mit Wasser und Schwefel als gelbrothe Flüssigkeit, welche noch Schwefel löst, sich beim Verdampfen zersetzt, auf Zusatz von Säuren Schwefel fallen lässt und deshalb zur Darstellung von Sulfur praecipitatum dient, wird auch als Antichlor benutzt. Beim Glühen von Calciumoxyd oder Calciumoxydhydrat mit Schwefel bei Abschluss der Luft entsteht neben schwefelsaurem Kalk Calciumsulfuret (Kalkschwefelleber, Hepar sulfuris calcareum, Calcaria sulfurata) eine grauweisse, gelbliche oder röthliche Masse, welche an Wasser Calciumsulfhydrat abgiebt. Sie dient als Arzneimittel und zur Bereitung der Hahnemannschen Weinprobe.

Calciumsuperoxyd CaO_2 wird durch Wasserstoffsuperoxyd aus Kalkwasser in glänzenden krystallinischen Blättchen gefällt, welche sich schon unter Wasser, noch schneller beim Trocknen zersetzen.

Caledonit, Mineral, rhombisch, in säulen- oder nadelförmigen Krystallen, H. 2,5—3, grün, fettglänzend, durchscheinend, 55,8 Bleisulfat, 32,8 Bleicarbonat und 11,4 Kupfercarbonat; Leadshill, Rezbanya.

Callous Pulver s. Schiesspulver.

Callutannsäure $C_{14}H_7O_9$ findet sich in Calluna vulgaris Salisb.; bernsteingelb, geruchlos, reducirt Silberoxyd, färbt Eisenchlorid grün, fällt Zinnchlorid gelb, giebt mit verdünnten Mineralsäuren erhitzt rothgelbes amorphes Calluxanthin $C_{14}H_5O_7$.

Calomel s. v. a. Quecksilberchlorür.

Calomel vegetabile s. v. a. Podophyllin.

Calorie s. v. a. Wärmeeinheit.

Calorimeter, Instrument zur Bestimmung der spezifischen Wärme der Körper und der Wärmewirkungen bei chemischen Vorgängen.

Calorimotor, galvanische Kette von sehr grosser Oberfläche, welche in den Schliessungsdrähten eine grosse Hitze entwickelt.

Calorisches Aequivalent s. Wärme.

Calx Antimonii cum sulfure s. Antimonpräparate.

Calx extincta s. v. a. gelöschter Kalk.

Calx Marcasitae s. v. a. Wismuthoxyd.

Calx viva s. v. a. gebrannter Kalk.

Campecheholz s. v. a. Blauholz.

Camphen s. v. a. Camphin.

Camphene, Terbene, sauerstofffreie aetherische Oele, welche nach der allgemeinen Formel C_5H_8 zusammengesetzt sind; diese Kohlenwasserstoffe sind isomer od. polymer, einige bilden mit Wasser krystallirbare Hydrate, mit Chlorwasserstoffsäure theils feste (künstliche Kampher), theils flüssige Verbindungen.

Campher, künstlicher s. Camphene und Terpentinöl.

Campher, Camphol, Gemeiner C., Laurineencampher, Japancampher $C_{10}H_{16}O$ wird aus Holz, Wurzeln und Zweigen des Campherbaumes, Champhora officinarum Nees. (Laurineen) in China, Japan, Cochinchina und auf den Sundainseln durch Kochen mit Wasser und Verdichtung der Dämpfe gewonnen; entsteht bei Behandlung des Campheröls und des Borneocamphers mit Salpetersäure und bei der Oxydation des Terpen- und Citroncymols. Sehr ähnliche Körper finden sich in manchen ätherischen Oelen (z. B. Matricaria Parthenium, nur durch das optische Verhalten unterschieden) oder entstehen aus solchen, aus Campher oder Bernstein durch Oxydation. Durchscheinende, körnig krystallinische, zähe, nur nach dem Befeuchten mit Alkohol pulverisirbare Masse, riecht eigenthümlich. schmeckt brennend bitterlich, lösl. in 1000 Th. kaltem W., leicht in Alk., Ae., Chloroform, Eisessig, Benzol und in Oelen. Rotationsvermögen der alkoholischen Lösung $= +37{,}4^\circ$, spez. Gew. 1,0, schmilzt bei 175°, siedet bei 204°, sublimirt unzersetzt, verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur, brennt mit russender Flamme, rotirt auf Wasser, erhöht die Löslichkeit des Quecksilberchlorids in Alkohol, absorbirt schweflige Säure, Chlorwasserstoff und Untersalpetersäure, giebt mit unterchloriger Säure farblosen krystallinischen Monochlorcampher $C_{10}H_{15}ClO$ (aus welchem alkoholische Kalilauge bei 137° schmelzenden Oxycampher $C_{10}H_{16}O_2$ erzeugt), mit Brom rothes, krystallinisches, zerfliessliches Campherdibromid $C_{10}H_{16}OBr_2$, welches leicht in Bromwasserstoff und farblosen Monobromcampher $C_{10}H_{15}BrO$ zerfällt. Jodwasserstoff bildet beim Erhitzen mit C. bei 135° siedendes Campholen C_9H_{16}, die bei 155° siedende Verbindung $C_{10}H_{18}$ und $C_{10}H_{20}$; alkoholisches Kali erzeugt Borneol $C_{10}H_{18}O$ und eine weiche, amorphe Masse (angeblich Camphinsäure), welche hauptsächlich aus Campher-

säure und einem Harz von schwachsauren Eigenschaften besteht, concentrirte Salpetersäure bildet Camphersäure und Camphresinsäure, beim Ueberleiten von Campherdampf über erhitzten Kalikalk entsteht campholsaures Kali; conc. Schwefelsäure löst C. unverändert, bei längerem Erhitzen entsteht schweflige Säure und Camphren, wasserfreie Phosphorsäure und Chlorzink erzeugen Cymol, Toluol, Xylol, Pseudocumol und Laurol, eine Lösung von C. in Toluol giebt mit Natrium Natriumcampher $C_{10}H_{15}NaO$ und Natriumborneol $C_{10}H_{17}NaO$. Der Natriumcampher liefert mit Jodäthyl farblosen, campherartig riechenden, flüssigen, bei 226° siedenden Aethylcampher $C_{10}H_{15}(C_2H_5)O$ und mit Kohlensäure Camphocarbonsäure $C_{10}H_{15}O.CO_2H$ welche bei 119° schmilzt und bei stärkerem Erhitzen in C. und Kohlensäure zerfällt. C. wirkt auf die Haut eingerieben reizend, innerlich wirkt er auf das Gehirn, die Temperatur, Circulation und Respiration, in geeigneten Gaben ist er giftig, er hemmt die Fäulniss organischer Substanzen und dient als Arzneimittel bei Collapsus, Nervenleiden, Manie, Melancholie, zur Beförderung des Auswurfs, zu Einreibungen, bei Geschwüren etc. Welke Pflanzen werden in einem mit wenig Campherspiritus versetzten Wasser wieder frisch.

Campheröl, $C_{10}H_{16}$ ätherisches Oel des Campherbaums, Camphora officinarum Nees., oxydirt sich sehr leicht an der Luft oder bei Behandlung mit Salpetersäure zu Campher und hinterlässt beim Verdunsten auch etwas schmieriges Harz

Camphersäure $C_{10}H_{16}O_4$ oder $C_8H_{14}(COOH)_2$ entsteht bei Oxydation des Camphers mit Salpetersäure oder übermangansaurem Kali; farb- und geruchlose Blättchen oder Nadeln, schwer lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., polarisirt nach rechts, schmilzt bei 174–176° und riecht dabei stechend. Sie ist zweibasisch; ihr Kalksalz $C_8H_{14}(COO)_2Ca+8H_2O$ bildet leicht lösl. farblose Krystalle, giebt beim Erhitzen kohlensauren Kalk, Wasser und Phoron $C_9H_{14}O$. Mit Jodwasserstoff giebt C. eine isomere Säure und bei stärkerer Einwirkung die Kohlenwasserstoffe C_8H_{14} und C_8H_{16}, schmelzendes Aetzkali erzeugt Pimelinsäure und flüchtige fette Säuren, beim Erhitzen zerfällt C. in Wasser und Camphersäurenanhydrid $C_{10}H_{14}O_3$. Dies ist lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 217°, sublimirt aber schon bei 130° in Nadeln. Der Matricariacampher (s. Campher) liefert bei der Oxydation eine C., welche ebenso stark nach links, wie die C. aus Laurineencampher nach rechts polarisirt. Durch Vermischung beider erhält man optisch inactive, schwer lösl. und schwer krystallisirbare Paracamphersäure, welche auch aus optisch inactivem Lavendelcampher durch Oxydation entsteht.

Camphilen s. Terpentinöl.

Camphin, Camphen, durch Rectification oder durch Destillation über Kalk oder Chlorkalk gereinigtes Terpentinöl oder Mischungen von solchen mit Alkohol und Aether (Gasäther), dient als Leuchtmaterial.

Camphinsäure s. Campher.

Camphocarbonsäure s. Campher.

Camphol s. v. a. Borneocampher und Laurineencampher.

Campholen s. Campher und Campholsäure.

Campholsäure $C_{10}H_{18}O_2$ entsteht bei Einwirkung von Kalikalk oder Kalihydrat auf Campher bei hoher Temperatur oder von Kalium auf eine siedende Lösung von Campher in Steinöl; farblose Prismen, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., schmilzt bei 95°, siedet bei 250°, verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen, sublimirt, einbasich, bildet meist krystallisirbare Salze, giebt mit wasserfreier Phosphorsäure Campholen C_9H_{16}, Wasser und Kohlensäure, bei der Oxydation Camphersäure. Das Campholen entsteht auch bei trockener Destillation des campholsauren Kalks.

Camphren $C_9H_{14}O$, isomer mit Phoron, entsteht bei Einwirkung conc. Schwefelsäure auf Campher; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm gewürzhaft, schmeckt scharf, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 230–235°, ist optisch unwirksam, giebt mit Phosphorsäureanhydrid Cumol und mit Salpetersäure Camphrensäure $C_9H_8O_4$.

Camphresinsäure $C_{10}H_{14}O_7$ od. $C_7H_{11}O(COOH)_3$ entsteht beim Erhitzen der Terpene oder von Menthol, Borneol, Campher etc. mit Salpetersäure; farblose amorphe Masse, schmeckt stark sauer, ist lösl. in W., Alk. u. Ae., dreibasisch, bildet amorphe Salze; bei 100° zerfällt sie in Pyro- und Metacamphresinsäure, Camphersäureanhydrid, Aceton, Essigsäure, Kohlensäure und Wasser.

Camphylalkohol s. v. a. Borneocampher.

Canadol. Die flüchtigsten Bestandtheile des Erdöls (s. d.) vom spez. Gew. 0,650–0,700 bei 12°, bei 60° siedend.

Canarienglas s. v. a. Uranglas.

Caneelstein s. Granat.

Canellaöl ätherisches Oel aus weissem Zimmt, Canella alba L. (1%) enthält Nelkensäure und indifferente sauerstoffhaltige Oele.

Caniramin s. v. a. Brucin.

Cantharidin, Cantharidencampher, $C_5H_6O_2$, der wirksame Bestandtheil der spanischen Fliege, findet sich noch in mehreren Arten der Insektengattung Lytta; farb- u. geruchlose Tafeln, unlösl. in W. u. kaltem Alk., lösl. in kochendem Alk. u. Ae., schmilzt bei 20°, sublimirbar, giebt mit Alkalien krystallisirbare Salze $C_5H_7KO_3$, aus welchen Säuren C. u. Wasser abscheiden. C. erzeugt auf der Haut Blasen, innerhalb bewirkt es Magenentzündung und wirkt sehr reizend auf das Harn- und Geschlechtssystem.

Cantonit s. Kupferindig.

Cantons Phosphor s. Calciumsulfurete.

Caprinalkohol s. v. a. Dekatylalkohol.

Caprinsäure, Rutylsäure $C_{10}H_{20}O_2$ findet sich im Cocosfett, in der Butter und in anderen Fetten, im Fuselöl der schottischen Branntweinbrennereien, im Weinfuselöl und im Fuselöl der Rübenmelasse, als Caprinsäureäthyläther im Wein, entsteht bei Oxydation des Rautenöls (Methylcaprinol), der Fette, der Oelsäure und der Choloidinsäure. Darstellung: Man kocht den Destillationsrückstand der Fuselöle mit Kalilauge, zer-

legt das Kalisalz und bildet das Barytsalz, welches durch Krystallisation gereinigt und dann zersetzt wird. Farblos, krystallinisch, mit schwachem Bocksgeruch, wenig lösl. in W., schwimmt auf demselben, leicht lösl. in Alk. u. Ae., scmilzt bei 27°, siedet bei 264°, verflüchtigt sich wenig mit Wasserdämpfen. Von den Salzen der C. sind nur die der Alkalien in W. leicht lösl., das Barytsalz bildet fettglänzende Nadeln oder Schüppchen, ist sehr schwer lösl in kochendem W., leicht in Alk. Das Kalksalz mit essigsaurem Kalk destillirt, giebt Methylcaprinol. Caprinsäureäthyläther, durch Behandlung der alkoholischen Lösung der C. mit Chlorwasserstoff erhalten, riecht obstartig, siedet bei 243°, spez. Gew. 0,862, giebt mit Ammoniak Caprinamid $C_{10}H_{21}NO$ in silberglänzenden Blättchen, die unter 100° schmelzen, in W. unlösl., in Alk. leicht lösl. sind.

Caprinylmethylür, Methylcaprinon, Methylpelargonylketon (früher für Caprin- oder Rutylaldehyd gehalten), $C_{11}H_{22}O$ oder $C_9H_{19}.CO.CH_3$, Hauptbestandtheil des ätherischen Rautenöls, entsteht bei Destillation des caprinsauren mit essigsaurem Kalk; farblose Flüssigkeit, riecht schwach u. angenehm nach Rautenöl, spez. Gew. 0,83, erstarrt bei −2°, siedet bei 228°, giebt mit doppeltschwefligsauren Alkalien eine krystallinische Verbindung, reducirt Silberlösungen, giebt mit verdünnter Salpetersäure Caprinsäure, mit concentrirter ausserdem Capryl- und Capronsäure.

Capron $C_{11}H_{22}O$ oder $C_5H_{11}.CO.C_5H_{11}$ entsteht wahrscheinlich neben Capronaldehyd bei trockener Destillation des capronsauren Baryts; farbloses Oel, riecht eigenthümlich, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 165°.

Capronaldehyd $C_6H_{12}O$ od. $C_5H_{11}.COH$ entsteht bei Destillation von capronsaurem mit ameisensaurem Kalk, wahrscheinlich auch neben Capron bei Destillation des capronsauren Baryts; aromatisch riechende Flüssigkeit, wenig lösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 125°, verbindet sich mit doppeltschwefligsauren Alkalien, reducirt Silberlösungen, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Natriumamalgam) Hexylalkohol, mit Silberoxyd Capronsäure.

Capronalkohol s. v. a. Hexylalkohol.

Capronitril s. v. a. Amylcyanür.

Capronsäure $C_6H_{12}O_2$ findet sich im Cocosfett, in der Butter und in andern Fetten, in der Frucht von Gingko biloba L., in Arnica montana L., im ätherischen Oel von Heracleum Spondylium L. (meist als Capronsäureoctyläther), im Schweiss, in der rohen Gährungsbuttersäure, im Holzessig, Limburger Käse und in faulem Brunnenwasser, entsteht aus Natriumamyl u. Kohlensäure, aus Amylwasserstoff und Chlorkohlenoxyd, aus Amylcyanür u. Kalihydrat, durch Oxydation des secundären Octylalkohols, der Albuminate mit Braunstein und Schwefelsäure, der Oelsäure mit Salpetersäure, des Oenanthaldehyds und der Oenanthylsäure, bei der Einwirkung von Microzyma der Kreide oder frischer Kalbsleber auf Alkohol, bei der Gährung des Glycerins mit Hammelfleisch, wahrscheinlich auch bei der Fäulniss der Albuminate. Darstellung aus Amylcyanür oder Kokosseife, welche mit Schwefelsäure destillirt wird; das mit Aetzbaryt neutralisirte Destillat giebt zuerst Krystalle von caprinsaurem, dann von caprylsaurem, zuletzt von capronsaurem Baryt, aus welchem die C. abgeschieden wird. Farbloses Oel, riecht schweissartig, schmeckt brennend, schwer lösl. in W., leicht in Alk., spez. Gew. 0,922, erstarrt bei −10°, siedet bei 203°, ist optisch unwirksam, bildet meist in W. lösl. krystallisirbare Salze, welche wie die Säure riechen und schmecken, das Barytsalz löst sich in 12,5 Th. kaltem W., giebt mit Alkohol und Schwefelsäure destillirt Capronsäureäthyläther, welcher dem Buttersäureäther ähnlich riecht, bei 162° siedet; der Amyläther entsteht beim Kochen des Amylcyanürs mit Kali, siedet bei 211°, der Methyläther, aus Methylalkohol, C. und Schwefelsäure erhalten, siedet bei 150°, der Octyläther (s. o.) siedet bei 268–271°. C. aus optisch activem Amylalkohol polarisirt nach rechts, siedet bei 195°. Capronamid $C_6H_{13}NO$, weisse perlmutterglänzende Blättchen, siedet bei 255°. Isocapronsäure aus secundären Amylverbindungen, unterscheidet sich durch ihren Geruch und durch Löslichkeit und Krystallform ihrer Salze. Diäthylessigsäure $(C_2H_5)_2CH.COOH$ entsteht aus Jodäthyl und Natriumessigäther, unterscheidet sich ebenfalls durch den Geruch und bildet ein lösl. Silbersalz.

Capronsäureanhydrid $C_6H_{11}O.O.C_6H_{11}O$ oder $C_{12}H_{22}O_3$ entsteht aus Capronsäuresalzen u. Phosphoroxychlorid; neutrales Oel, riecht nach Cocosnussöl, ist leichter als Wasser und wird in Berührung mit demselben schnell sauer.

Caproylalkohol s. v. a. Hexylalkohol.

Caprylalkohol s. v. a. Octylalkohol.

Caprylon, Caprylketon $C_7H_5.CO.C_7H_5$ oder $C_{15}H_{10}O$ entsteht bei Destillation von caprylsaurem Baryt mit Kalkhydrat; geschmacklose, schwach riechende, wachsartige, krystallinische Masse, unlösl. in W., leicht lösl. in Alk., Ae. und Oelen, schmilzt bei 40°, siedet bei 178°, wird von Kali und kalter Salpetersäure nicht angegriffen, giebt mit kochender Salpetersäure eine Nitrosäure.

Caprylonitril s. Oenanthylcyanür.

Caprylsäure $C_8H_{16}O_2$ findet sich im Cocosfette, in der Butter und in andern Fetten, im Runkelrüben- und Weinfuselöl, im Käse, als Caprylsäureäthyläther im Wein, entsteht bei Oxydation der Oelsäure und vieler Fette mit Salpetersäure; Darstellung wie Capronsäure; ölartige, nach Schweiss riechende Flüssigkeit, in W. fast unlösl., leicht lösl. in Alk u Ae., erstarrt bei +9° in Nadeln, schmilzt bei 13°, siedet bei 236°, von ihren Salzen sind nur die der Alkalien leicht lösl., das Barytsalz bildet fettglänzende Schüppchen, lösl. in 50 Th. kochendem W., unlösl. in Alk u. Ae. Caprylsäureäthyläther, aus C., Alkohol und Schwefelsäure erhalten, riecht nach Ananas, siedet bei 214°, giebt mit Ammoniak Caprylamid $C_8H_{17}NO$ in perlmutterglänzenden Blättchen, die bei 110° schmelzen, über 200° sieden, in Alk. u. Ae. lösl. sind. Die isomere Octyl-

säure, aus primärem Octylalkohol mit Schwefelsäure und chromsaurem Kali gewonnen, ist strahlig krystallinisch, schmilzt bei 17°, siedet bei 233°, riecht in der Kälte schwach, beim Erwärmen unangenehm schweissig, schmeckt scharf ranzig, schwer lösl. in heissem Wasser. Das Barytsalz bildet perlmutterglänzende Nadeln, ist in viel heissem Alk. lösl. Octylsäureäthyläther, aus Octylsäure, Alkohol und Schwefelsäure erhalten, riecht angenehm nach Ananas, siedet bei 205°.

Caprylsäureanhydrid $C_8H_{15}O.O.C_8H_{15}O$ oder $C_{16}H_{30}O_3$ entsteht aus caprylsaurem Baryt und Phosphoroxychlorid; farbloses Oel, riecht widerlich, ist leichter als Wasser, erstarrt in der Kälte, siedet bei 280° unter theilweiser Zersetzung, bildet an feuchter Luft, in Berührung mit Alkalien Caprylsäure, kann aber mit W. ohne Zersetzung gekocht werden.

Capsicin. Aus alkoholischem Extract von Capsicum annum L. extrahirt Aether eine gelbrothe Masse von balsamischem, hintennach heftig brennendem Geschmack, wenig in W., leicht in Alk., Ae. u. Kalilauge lösl., giebt beim Erhitzen heftig reizende Dämpfe. Ein Präparat Landerers erzeugte auf der Haut sehr schnelle Pustelbildung und bei Thieren, in kleinster Dosis geimpft, den Tod. Ein C. aus C. baccatum, ölig-harzige, dunkelbraune. aromatisch riechende u. stechend schmeckende Substanz, dient in Amerika als reines und sehr kräftiges, aromatisches Stimulans.

Capsicol, rothbraunes dickliches Oel aus den Früchten von Capsicum, lösl. in Alk., Ae., Benzol, Kali und Ammoniak, kaum in W., soll die Gerinnung des Eiweisses beim Kochen verhindern, Milchgerinnung und alkoholische Gährung verzögern, wirkt in sehr geringen Mengen auf die Schleimhaut stark reizend; wohl ein Gemenge.

Caput mortuum, Colcothar vitrioli, der bei Darstellung der rauchenden Schwefelsäure aus Eisenvitriol in den Retorten bleibende Rückstand, besteht im Wesentlichen aus Eisenoxyd, einem Rest von Schwefelsäure und den Verunreinigungen des Eisenvitriols; kommt als Englischroth in den Handel.

Caragin s. v. a. Algenschleim.

Carajura s. v. a. Chicaroth.

Caramel entsteht neben Wasser, sauren und brenzlichen Producten als braune amorphe Masse, wenn Zucker auf 190 bis 220° erhitzt wird. Bei schwachem Erhitzen besteht die Hauptmasse aus Caramelan $C_{12}H_9O_9$, eine braune, spröde, hygroskopische, mit goldgelber Farbe in W. lösl., bittere Masse; bei starkem Erhitzen entsteht mit rothbrauner Farbe lösl., luftbeständiges Caramelen $C_{36}H_{25}O_{25}$ und zuletzt Caramelin $C_{96}H_{51}O_{56}$, welches in W. oder nur in Alk. lösl. oder ganz unlösl. ist. C. dient als Zuckercouleur, zum Färben von Essig u. dgl.

Carbamid s. v. a. Harnstoff.

Carbaminsäure CH_3NO_2 od. $CO.NH_2.OH$ ist im freien Zustande nicht bekannt, kann als Amidsäure der Kohlensäure und als Amidosubstitutionsproduct der Ameisensäure betrachtet werden. Das Ammoniumsalz $CO.NH_2.ONH_4$ entsteht aus trocknem Ammoniak u. trockner Kohlensäure als farbl. Masse, die bei 60° sich verflüchtigt und mit Wasser kohlensaures Ammoniak liefert. Andere Salze sind nicht bekannt. Die Carbaminsäureäther heissen Urethane. Carbaminsäureäthyläther, Urethan $CONH_2O.C_2H_5$, entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Kohlensäureäthyläther, beim Erhitzen von salpetersaurem Harnstoff mit absolutem Alkohol oder neben Harnstoff bei Einwirkung von Cyansäure oder Chlorcyan auf Alkohol; farblose Blättchen, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt unter 100°, sublimirt bei 180° und giebt mit Ammoniak bei 150° Harnstoff und Alkohol. Der Amyläther, Amylurethan $CONH_2O.C_5H_{11}$, isomer mit Leucin bildet seidenglänzende Nadeln, schmilzt bei 66°, destillirt bei 220°. Der Methyläther, Methylurethan $CONH_2O.CH_3$ bildet bei 52° schmelzende und bei 177° siedende Tafeln.

Carbanil s. Anilin.

Carbanilamid s. Anilin.

Carbanilid s. Anilin.

Carbanilidsäure s. v. a. Amidobenzoësäure.

Carbazol $C_{12}H_9N$ wird beim Reinigen des Rohanthracens gewonnen, entsteht beim Durchleiten der Dämpfe von Diphenylamin oder Anilin durch glühende Röhren; farblose Tafeln, unlösl. in W., lösl. in Alk., Ae., Benzol, schmilzt bei 238°, siedet bei 338°, ist sublimirbar, löst sich in rauchender Schwefelsäure mit dunkelgrüner, beim Erwärmen röthlichbrauner Farbe, in englischer Schwefelsäure mit gelber Farbe und giebt beim Erwärmen Bisulfosäure; concentrirte Salpetersäure färbt es grün, beim Erwärmen gelb und bildet Nitroderivate; mit Pikrinsäure bildet es rothe Nadeln $C_{12}H_9N,C_6H_2(NO_2)_3OH$, die sublimirt werden können, in Benzol schwer lösl. sind und durch W. u. Alk. zersetzt werden. Glühender Zinkstaub und Natronkalk, Kalihydrat verändern C. nicht, Chlor und Brom bilden Substitutionsproducte, Oxydationsmittel greifen es heftig, Reductionsmittel schwierig an. Mit Jodwasserstoff und Phosphor bildet es Carbazolin $C_{12}H_{15}N$; farblose Nadeln, schmilzt bei 96°, destillirt bei 286°, leicht lösl. in Alk., Ae., Benzol, bildet sehr leicht lösl. Salze, wird leicht oxydirt, durch Alkalien nicht angegriffen.

Carbimid s. v. a. Cyansäure.

Carbinol s. v. a. Methylalkohol.

Carbocarmin, ein nicht näher untersuchter Farbstoff im Gaswasser der Zwickauer Pechkohle. Das mit Salzsäure übersättigte und vom Salmiak befreite Gaswasser färbt Seide und Wolle ohne Beize prachtvoll roth, violett, braun und schwarz.

Carbohydrochinonsäure s. v. a. Protocatechusäure.

Carboleïn, Brennstoff aus Knochenfettabfällen und Theer.

Carbolsäure s. v. a. Phenol.

Carbonat s. Diamant.

Carbonate sind Kohlensäure-Salze.

Carboneum trichloratum s. v. a. Kohlensesquichlorid.

Carbonisiren, Leuchtgas mit den Dämpfen flüchtiger Kohlenwasserstoffe imprägniren, um die Leuchtkraft zu erhöhen.

Carbonyl s. v. a. Kohlenoxyd.

Carbonylchlorid, Chlorkohlenoxydgas, Chlorkohlensäure, kohlensaures Kohlenstoffsuperchlorid, Kohlenstoffacisuperchlorid, Phosgen $COCl_2$ entsteht aus trocknem Chlor und trocknem Kohlenoxyd im Sonnenlicht, beim Erhitzen von Perchlorameisensäuremethyläther, bei Oxydation des Chloroforms mit chromsaurem Kali und überschüssiger Schwefelsäure $2CCl_3H+2CrO_3=2COCl_2+2Cl+H_2O+Cr_2O_3$, bei trockener Destillation trichloressigsaurer Salze und anderer gechlorter Producte, bei Einwirkung von Kohlenoxyd auf Antimonchlorid. Farbloses Gas, leicht zu einer Flüssigkeit verdichtbar, riecht unangenehm erstickend, zum Husten reizend, siedet bei + 8°, zersetzt sich mit Wasser zu Salzsäure und Kohlensäure, giebt mit Antimon, Arsen, Zinn und Zink Chlormetalle und Kohlenoxyd, mit Zinkoxyd Chlorzink und Kohlensäure, mit Ammoniak Salmiak und Carbamid, erzeugt mit Alk. Chlorameisensäureäthyläther, Chlorkohlensäureäthyläther $C_3H_5ClO_2$ oder $COClO.C_2H_5$, eine erstickend riechende Flüssigkeit, siedet bei 94°, giebt mit Anilin Carbanilsäureäthyläther (s. Anilin), mit alkoholischem Natriumsulfid Dicarbothionsäureäthyläther $CO_2C_2H_5.S.CO_2C_2H_5$, od. $C_6H_{10}O_4S$, farbloses, eigenthümlich riechendes, bei 180° siedendes Oel. Mit Methylalkohol giebt C. Chlorameisensäuremethyläther, Chlorkohlensäuremethyläther $C_2H_3ClO_2$ od. $COClOCH_3$, erstickend riechende bei 73° siedende Flüssigkeit.

Carbonylsulfid, Kohlenoxysulfid COS findet sich in kohlensäurereichen Schwefelquellen, entsteht bei Zersetzung des Schwefelcyankaliums durch concentrirte Schwefelsäure $CNSH+H_2O=NH_3+COS$ und in geringer Menge aus Kohlenoxyd und Schwefeldampf beim Erhitzen; farbloses Gas, dessen eigenthümlich aromatischer Geruch an Schwefelwasserstoff und Harz erinnert, spez Gew. 2.08, löst sich im gleichen Volumen Wasser; die Lösung schmeckt süsslich prickelnd, nach kurzer Zeit aber riecht und schmeckt sie stark nach Schwefelwasserstoff. Da sich viele Schwefelkohlensäuerlinge ebenso verhalten, so dürfte das C. weit verbreitet sein, auch vielleicht in den Fäulnissgasen auftreten, wegen seiner leichten Zersetzbarkeit durch Wasser aber übersehen worden sein. Es ist leicht entzündlich, brennt mit blauer Flamme, eine Mischung mit Sauerstoff explodirt beim Entzünden. Mit Kalilauge giebt es allmählich Schwefelkalium und kohlensaures Kali, erzeugt in Bleiessig einen weissen, bald braun werdenden Niederschlag, wird durch Chlor und rauchende Salpetersäure bei gewöhnlicher Temperatur nicht vesändert, zerfällt bei Rothgluth in Kohlenoxyd und Schwefel.

Carbopyrrolamid $C_5H_6ON_2$ krystallisirt in Blättchen aus den wässrigen Producten der trocknen Destillation des schleimsauren Ammoniaks, giebt mit Barytwasser Ammoniak und Carbopyrrolsäure $C_5H_5O_2N$. Diese bildet farblose Krystalle, sublimirt bei 190° und zerfällt bei stärkerem Erhitzen in Kohlensäure und Pyrrol C_4H_5N.

Carbostyril s. Nitrozimmtsäure.

Carbotriamin s. v. a. Guanidin.

Carbothialdin s. Thialdin.

Carbotriphenyltriamin, Triphenylguanidin s. Guanidin.

Carbousninsäure $C_{19}H_{16}O_8$ findet sich in der Bartflechte (Usnea barbata Hoffm.) der Chinarinden; schwefelgelbe Prismen, unlösl. in W., schwer lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 195,4°, färbt sich mit Chlorkalk und Eisenchlorid nicht.

Carboxyl COOH einwerthige Atomgruppe, welche in organischen Verbindungen ein einwerthiges Element ersetzen kann und dann eine Säure bildet. Der Wasserstoff des C.s ist durch Metalle vertretbar (basische Wasserstoff) und es sind daher die Säuren mit nur einer Carboxylgruppe einbasisch, die mit zwei Carboxylgruppen zweibasisch etc.!

Carboxylsäure s. Kohlenoxydkalium.

Carbyl s. v. a. Aethylen.

Carbylamine, Formonitrile, Isocyanide, eine Gruppe von Körpern, welche den Cyanüren der Alkoholradikale, also den Nitrilen isomer sind. Sie entstehen aus den Aminbasen der Alkoholradikale bei Einwirkung von Chloroform und Alkali, z. B. Aethylcarbylamin aus Aethylamin $C_2H_5.NH_2+CHCl_3=3HCl+C_2H_5NC$; bei Behandlung von Cyansilber mit Jodüren der Alkoholradikale und in geringer Menge neben den Cyanüren bei Behandlung von Cyankalium mit dem Alkalisalz einer Aetherschwefelsäure. Die C. unterscheiden sich von den Nitrilen, in welche sie sich beim Erhitzen verwandeln, durch niedrigere Siedepunkte, höchst widerlichen penetranten Geruch und grosse Giftigkeit. Sie verhalten sich wie starke Basen und vereinigen sich augenblicklich mit Sauerstoff- und Wasserstoffsäuren, mit letzteren zu krystallinischen Verbindungen, die durch Wasser unter heftiger Erhitzung zersetzt werden. Aus den Nitrilen wird durch Wasseraufnahme Stickstoff abgespalten (der als Ammoniak austritt) und es entsteht eine fette Säure z. B. Propionsäure und Ammoniak aus Aethylcyanür (Propionitril) $C_2H_5.CN+2H_2O=C_3H_6O_2+NH_3$. Aus den C.n dagegen bilden sich bei Behandlung mit verdünnten Säuren unter Wasseraufnahme Aminbasen und Ameisensäure $C_2H_5NC+2H_2O=C_2H_5.NH_2+CH_2O_2$. Es ist also in den Nitrilen der Kohlenstoff des Alkoholradikals mit dem Kohlenstoff des Cyans, in den C.n dagegen mit dem Stickstoff des Cyans verbunden. Aethylcarbylamin C_3H_5NC, farblose Flüssigkeit, riecht höchst widerlich, siedet bei 77°, giebt mit Chlorwasserstoff eine krystallinische, sauer und bitter schmeckende Verbindung, welche in W. lösl. ist und sich mit demselben, schneller mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure in Ameisensäure und Chlorwasserstoffäthylamin zersetzt; conc. Kalilauge bildet u. a. Aethylformamid $C_2H_5.COH.NH$ eine süssschmeckende, bei 200° siedende Flüssigkeit. Amylcarbylamin $C_5H_{11}NC$, farblose Flüssigkeit, schmeckt bitter und betäubend, riecht blausäureartig, siedet bei 137°. Methylcarbylamin CH_3NC, riecht unerträglich durchdringend, erzeugt beim Einathmen

Schwindel und Uebelkeit, siedet bei 58°, giebt mit Quecksilberoxyd erwärmt unter andern Oxydationsproducten Methylcarbonylamin CH_3NCO, mit Essigsäure Essigsäureanhydrid und Methylformamid $CH_3.COH.NH$, eine süssliche, bei 180—185° siedende Flüssigkeit, welche mit Kali in Methylamin und Ameisensäure zerfällt.

Carbylschwefelsäure s. v. a. Aethionsäure.

Carbylsulfat, Aethionsäureanhydrid, vierfach schwefelsaures Aetherol, Aetherinschwefelsäure $C_2H_4S_2O_6$ oder $CH_2.O\,SO_2.O.SO_2.CH_2$, entsteht durch Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf Aethylen oder Aethylalkohol; strahlig krystallinische, sehr hygroskopische Masse, lösl. in W. u. Alk. zu Aethionsäure, schmilzt bei ca. 80°.

Cardamomenöl, ätherisches, aus den Früchten von Elettaria Cardamomum Mat.; blassgelb, neutral, spez. Gew. 0,92—0,94, enthält das, farblose Prismen bildende, Stearopten $C_{10}H_{16},3H_2O$.

Cardol $C_{21}H_{30}O_2$ findet sich im Pericarpium der Elephantenläuse, Nüsse von Anacardium occidentale L.; röthlichgelbe, nicht flüchtige Flüssigkeit, spez. Gew. 0,978 bei 23°, riecht beim Erwärmen schwach, angenehm, reagirt neutral, lösl. in Alk., Ae., Schwefelsäure und Kalilauge, nicht in W., brennt mit leuchtender, stark russender Flamme, wird an der Luft dunkler, giebt mit Salpetersäure ein ziegelrothes Pulver. Auf der Haut erzeugt es in 4—12 Stunden Blasen (C. vesicans) und ist als Ableitungsmittel empfohlen worden. Ein C. aus ostindischen Elephantenläusen, Semecarpus Anacardium L. wirkt milder (C. pruriens).

Carmin, blauer, s Indigosulfosäuren.

Carmin, rother, wird aus Cochenille gewonnen, indem man dieselbe mit siedendem Wasser auszieht und den Auszug mit Alaun fällt, oder indem man einen mit Soda bereiteten und mit Eiweiss versetzten Auszug durch Säuren fällt. Geringere Sorten werden aus einem mit Alaun bereiteten Cochenilleauszug durch Soda gefällt. Glänzend hochrothes Pulver, schwer lösl. in W., leicht in Ammoniak, dient in der Malerei, zu rother Dinte, zum Färben von Confitüren und zum Bedrucken von Stoffen, in der Heilkunde gegen Wassersucht.

Carminoid s. v. a. Alkannaroth.

Carminsäure $C_{17}H_{18}O_{10}$ findet sich in der Cochenille und in den Blüthen von Monarda didyma; purpurfarben, amorph, lösl. in W. u. Alk., wenig in Ae, auch lösl. in Salz- u. Schwefelsäure, wird beim Erhitzen zersetzt, fällt Alaun auf Zusatz von Ammoniak prachtvoll carminroth, giebt mit verdünnten Säuren nicht gährungsfähigen Zucker und dunkelpurpurrothes, grün glänzendes, in W. u. Alk. lösl. Carminroth $C_{11}H_{12}O_7$, mit concentrirter Schwefelsäure bei 150° giebt C. Kohlensäure und Ruficoccin $C_{16}H_{12}O_6$, mit Salpetersäure Nitrococcussäure (Trinitrocresotinsäure) $C_6H_5(NO_2)_3O_3+H_2O$, mit schmelzendem Aetzkali Essigsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure und gelbe Krystalle von Coccinin $C_{14}H_{12}O_5$, welches sich in W. u. Alk., wenig in Ae. löst und dessen alkalische Lösung an der Luft grün, violett, zuletzt purpurroth wird. Wirkt Ammoniak längere Zeit auf C., so entsteht ein Amid, dessen Farbe durch Säuren nicht mehr ins Gelbrothe nuancirt wird und welches mit Zinnchlorid keinen ponceaurothen Niederschlag wie C., sondern einen violetten giebt. Diese Verbindung findet sich in der Cochenille ammoniacale.

Carminspath, Mineral, mikrokrystallinisch, in feinen karmin- bis ziegelrothen, glasglänzenden, durchscheinenden Nadeln, büschelförmigen und kugligen Aggregaten, H. 2,5, arsensaures Bleioxyd mit arsensaurem Eisenoxyd; auf Quarz und Brauneisenerz bei Horhausen in Rheinpreussen.

Carnallit, Mineral, hexagonal, derb, in grosskörnigen Aggregaten, durch Eisenglimmerschüppchen roth gefärbt, stark glänzend, zerfliesslich, $K_2Mg_2Cl_6+12H_2O$, enthält Chlorrubidium und Chlorcäsium; Stassfurt, Kalusz, Maman in Persien. Vergl. Abraumsalze.

Carnat, Varietät des Steinmarks.

Carnaubawachs, schwitzt aus den Blättern der brasilianischen Copernicia cerifera Mart. (Palmen); hellgelb grünlich, härter als Bienenwachs, schmilzt bei 84°, spez. Gew. 0,999, besteht hauptsächlich aus Aethern des Melissylalkohols und eines Alkohols $C_{23}H_{48}O$. Nach andern Angaben ist der in Alk. lösl. Theil Cerotinsäure, der Rest ein zusammengesetzter Melissyläther.

Carotin $C_{18}H_{24}O$ der Farbstoff der Mohrrübe, Daucus Carota L., dunkelrothe Tafeln, riecht beim Erwärmen veilchenartig, unlösl. in W., Alkalien und Säuren, sehr schwer in Alk. u. Ae., leicht in Benzol, fetten und flüssigen Oelen und Schwefelkohlenstoff, schmilzt bei 168°, wird am Licht farblos, unkrystallisirbar, schwer lösl. in Schwefelkohlenstoff, durch gasförmige schweflige Säure indigblau.

Carrolit, Mineral, rhombisch, H. 5 — 5,5, zinnweiss bis stahlgrau, metallglänzend, Schwefelkobalt mit Schwefelkupfer (nickel- und eisenhaltig); Maryland.

Carthäuserpulver s. v. a. Kermes minerale s. Antimonpräparate.

Carthamin, Safflorroth, Safflorcarmin, Rouge végétale, $C_{14}H_{16}O_7$, findet sich im Saflor, Blüthen von Carthamus tinctorius L. ($^3/_{10}$—$^6/_{10}$ %), wird aus dem mit Wasser erschöpften Material durch Sodalösung extrahirt und aus dieser mit Essigsäuren gefällt; dunkelbraunroth, grünlich schillernd, amorph, lösl. in Alk., kaum in W., nicht in Ae. und ätherischen Oelen; die Lösungen werden bald gelb, die ammoniakalische Lösung fällt Zinnchlorür gelbbraun, Eisenchlorid braunroth, Queckbilberchlorid roth. Bei langem Kochen mit W. oder Alkohol giebt C. ein rothgelbes, in W. lösl. Product, die alkalische Lösung wird an der Luft hellgelb, durch Wasserstoff entfärbt, schmelzendes Kalihydrat bildet Oxalsäure und Paraoxybenzoësäure; dient zum Rosenrothfärben von Seide und Baumwolle und zur Bereitung von Schminke (Schminkblätter).

Carvacrol s. Carvol.

Carven $C_{10}H_{16}$, Bestandtheil des Kümmelöls (über 30%), riecht schwach und angenehm,

spez. Gew. 0,861 bei 15°, siedet bei 173°, giebt mit Chlorwasserstoff krystallisirendes $C_{10}H_{16}2HCl$.

Carvol $C_{10}H_{14}O$, isomer mit Cuminalkohol, Thymol und Carvacrol, findet sich im Kümmelöl, wird durch fractionirte Destillation aus dem zwischen 225 und 230° siedenden Antheil gewonnen; farblose Flüssigkeit, riecht wie Kümmelöl, spez. Gew. 0,953 bei 15°, giebt mit Schwefelwasserstoff grosse Krystalle, mit glasiger Phosphorsäure oder Kalihydrat dickflüssiges, kreosotartig riechendes, bei 232° siedendes Carvacrol, wird durch Salpetersäure und conc. Schwefelsäure verharzt, absorbirt Salzsäure zu $C_{10}H_{14}O,HCl$. Leitet man C. feucht und dampfförmig über erhitzten Zinkstaub und behandelt das Product mit Natrium, so erhält man $C_{10}H_{16}$ (siedet bei 173°) und $C_{10}H_{14}$ (siedet bei 176–178°), welche Verbindungen mit Chromsäure reichlich Terephtalsäure liefern.

Caryophyllin $C_{10}H_{16}O$, findet sich in den Gewürznelken (3%); farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln, unlösl. in W., kaltem Alk., Säuren und Alkalien, lösl. in kochendem Alk., Essigsäure und ätherischen Oelen, leicht in Ae., reagirt neutral, sublimirt zwischen 280 und 290°, schmilzt bei 330° unter Zersetzung, löst sich in conc. Schwefelsäure mit rosenrother, dann blutrother Farbe.

Cascarillöl, ätherisches, aus der Rinde von Croton Eluteria Schw. (0,4—0,8%), farblos, dickflüssig, spez. Gew. 0,90—0,94, lösl. in Alk., reagirt sauer, polarisirt nach rechts, beginnt bei 180° zu sieden.

Caseïn s. v. a. Käsestoff.

Cassava, die zerriebene u. schwach geröstete Wurzelknolle von Manihot utilissima Pohl u. M. Aipi Pohl in Westindien und Südamerika, wo sie als eines der wichtigsten Nahrungsmittel dient. Aus dem Saft der zerriebenen Knolle setzt sich das Cassavastärkemehl ab, welches getrocknet und geröstet als Cassava-Sago, Tapioca, Mandioca nach Europa kommt. Die Knolle enthält Cyanwasserstoff, welcher durch das Erhitzen verjagt wird.

Casseler Gelb s. Bleichlorid.

Casselmanns Grün s. schwefelsaures Kupferoxyd.

Cassiaöl s. Zimmtöl.

Cassius Goldpurpur s. Goldpurpur.

Castelnaudit s. v. a. Ytterspath.

Castorin findet sich im Bibergeil, Castoreum; schwach nach Bibergeil riechende Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen, schmilzt in siedendem Wasser, ist entzündlich und soll mit Salpetersäure eine Nitrosäure geben.

Catechin s. v. a. Catechusäure.

Catechu, Cachou, Catechu nigrum, das wässrige Extract des dunklen Kernholzes von Acacia Catechu Willd. (Mimoseen) in Vorder- und Hinterindien, dunkelschwarzbraune, dichte Masse, zergeht langsam im Wasser, löst sich beim Kochen grösstentheils zu einer trüben, schwach sauer reagirenden, adstringirend, dann süsslich schmeckenden Flüssigkeit, auch in Alk. grösstentheils lösl., giebt an Aether amorphe Catechusäure ab, enthält ausserdem Catechugerbsäure und oxalsauren Kalk. Ein sehr ähnliches C. erhält man aus Betel- oder Arecanüssen (Areca Catechu L.) (Palmen) in Indien. C. pallidum, Gutta Gambir, Katagamba, Terra japonica, das Extract der Blätter von Uncaria Gambir Roxb. (Rubiaceen) auf den indischen Inseln, matt rothbraune, innen gelbliche, leicht zerreibliche Würfel, unlösl. in kaltem, leicht in heissem W. zu einer bräunlichen, kaum sauer reagirenden, adstringirend, dann süsslich schmeckenden Lösung, besteht grösstentheils aus krystallisirter Catechusäure und enthält Catechugerbsäure. C. dient in Indien als Genussmittel (Betelkauen), bei uns als Arzneimittel, in der Gerberei u. Färberei.

Catechugerbsäure, isomer, vielleicht polymer mit Catechusäure, findet sich im Catechu, ist dem Tannin ähnlich, fällt Eisenoxydsalze schmutzig grün, auch Leimlösung, giebt mit verdünnter Schwefelsäure dunkelbraunes, harzähnliches Mimotannihydroretin, beim Erhitzen wahrscheinlich Brenzcatechin.

Catechusäure, Catechin, Tanningensäure $C_{13}H_{12}O_5$ findet sich im Catechu, wahrscheinlich auch im Kino und Waldmeister; farblose Nadeln, schmeckt etwas bitter und adstringirend, kaum lösl. in kaltem, leicht in heissem W., Alk. u. Ae. schmilzt bei 217°, reagirt schwach sauer, fällt Eisenoxydsalze grünlich braun, reducirt die Salze der edlen Metalle und Kupferoxyd in alkalischer Lösung. Die wässrige Lösung färbt sich an der Luft citrongelb, beim Kochen dunkelroth und fällt dann Leimlösung. Beim Erhitzen giebt C. Kohlensäure, Kohlenoxyd und Brenzcatechin, mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure und Phloroglucin, mit verdünnten Säuren zimmtbraunes Catechuretin $C_{12}H_{10}O_4$, welches sich auch im Catechu findet.

Cathartinsäure, saures Glucosid findet sich, theilweise an Magnesia und Kalk gebunden, als wirksamer Bestandtheil in den Sennesblättern und wahrscheinlich auch in der Rinde von Rhamnus frangula L. Darstellung: der syrupartige, mit Weingeist vermischte und filtrirte wässrige Auszug der Sennesblätter wird mit absolutem Weingeist gefällt, der Niederschlag in W. gelöst, wieder mit Weingeist gefällt und abermals in W. gelöst. Aus der Lösung fällt Salzsäure zuerst Eiweisskörper, dann C. Amorphe, schwarze, in Alkalien lösl. Masse, giebt mit Säuren gekocht Zucker und Cathartogeninsäure.

Cathartomannit $C_{21}H_{44}O_{19}$ zuckerartige Substanz, findet sich in den Sennesblättern, in den alkohol. Flüssigkeiten von der Darstellung der Cathartinsäure; krystallisirbar, rechtsdrehend, reducirt nicht alkalische Kupferlösung, ist nicht gährungsfähig.

Causticum Landolfi, Mischung von Gold-, Antimon-, Zink-, Bromchlorid, Stärke u. Wasser.

Cauterium antimoniale s. Antimonchloride.

Cedrium, bei den Alten der Holzessig.

Cedriret entsteht durch Oxydation aus einem Bestandtheile des Buchenholztheeres; feine rothe Nadeln, in Kreosot mit purpurrother, in Schwefelsäure mit indigblauer Farbe lösl., zersetzt sich beim Erhitzen ohne zu schmelzen.

Cellulose, Pflanzenzellstoff, Holzfaser, Sklerogen, Xylon, Fungin,

Medullin, Tunicin $C_6H_{10}O_5$ isomer mit Stärke, Glycogen, Dextrin, Inulin, Gummi, bildet in der Pflanze die primären Wandungen der Zellen und Gefässe und ist Hauptbestandtheil der bei der Vegetation darauf gebildeten Ablagerungen, findet sich auch im Mantel der Tunicaten (Weichthiere), wird rein erhalten durch Behandlung von Baumwolle, Hollundermark, schwedischem Filtrirpapier etc. mit Alkalien und Säuren, mit W., Alk. u. Ae. Farb-, geruch- und geschmacklos, seideartig glänzend, spez. Gew. 1,52, sehr hygroskopisch, hält sich an der Luft und im Wasser unverändert, wird aber bei Anwesenheit von Proteïnkörpern zerreiblich, gelb, dann braun und bildet humusartige Stoffe. C. ist unlösl. in W., Alk., Ae. und in Oelen; in Kalilauge quillt die Baumwollfaser, wird sie alsdann rasch mit Wasser und verdünnter Säure ausgewaschen, so schrumpft sie, wird fester und färbbarer (Mercerisiren). C. löst sich in Kupferoxydammoniak und wird aus dieser Lösung durch W., Alk., Ae., Zucker, Salze und Säuren structurlos wieder ausgeschieden. Bei lange anhaltendem Kochen mit Wasser verwandelt sich C. in einen dextrinartigen Körper, verdünnte Säuren verwandeln sie beim Kochen schneller in Dextrin und Zucker. Taucht man Papier in conc. Schwefelsäure und wäscht es dann schnell aus, so entsteht das Pergamentpapier, ein Mittelglied zwischen C. und Dextrin, mit wenigstens an der Oberfläche verklebten Fasern. Chlorzink, Phosphor- und Salzsäure wirken ebenso. Bei längerem Eintauchen löst sich C. in conc. Schwefelsäure und Salzsäure. Je nach der Dauer der Einwirkung und der Temperatur entstehen modificirte C, welche durch Wasser in Flocken gefällt wird, in W. lösl. Cellulose oder eine Art Dextrin; die verdünnte Lösung giebt beim Kochen Dextrin und Glycose. Heisse conc. Schwefelsäure verkohlt die C. Essigsäureanhydrid löst C. bei 180° zu **Triacetylcellulose**, $C_6H_7(C_2H_3O)_3O_5$ welche als ein zusammengesetzter Aether zu betrachten ist, weiss, fest, amorph, unlösl. in W. u. Alk., lösl. in Essigsäurehydrat und unter Rückbildung von C. durch Kali zersetzbar. Bei niederer Temperatur und mit weniger Essigsäureanhydrid bilden sich Mono- und Diacetylcellulose. Conc. Salpetersäure mit Schwefelsäure gemischt, verwandelt C. in Nitrocellulose (Schiessbaumwolle), welche als ein Salpetersäureäther zu betrachten ist und durch Reduction wieder in C. übergeht; verdünnte Salpetersäure oxydirt C. zu Oxalsäure, mit Wasser auf 200° erhitzt liefert die C. Kohlensäure, Ameisensäure und Brenzcatechin, mit Braunstein und Schwefelsäure destillirt entsteht Ameisensäure, kochende Kalilauge erzeugt Wasserstoff, Methylalkohol, Ameisensäure, Essigsäure, Kohlensäure; schmelzendes Kalihydrat giebt Oxalsäure. Bei trockner Destillation der C. entstehen die gewöhnlichen Producte, brennbare Gase, Holzessig, Theer; beim Erhitzen unter starkem Druck bilden sich steinkohlenartige Massen. Die gewöhnliche C. wird durch Jodlösung nicht gebläut, wohl aber in gewissen Zuständen der Aufquellung und besonders nach Behandlung mit Chlorzink oder conc. Schwefelsäure. Uebrigens zeigt die C. je nach ihrer Abstammung gegen Jod und die Lösungsmittel ein etwas abweichendes Verhalten und es sind mehre isomere Arten unterschieden worden. Trotz ihrer Unlöslichkeit wird die C. junger zarter Pflanzen auch vom Menschen verdaut, auch beim Keimen der Samen und bei der Entwicklung der Pflanzen wird häufig C. vorhandener Zellen wieder in Lösung gebracht; faulende Kartoffeln entwickeln ein Ferment, welches C. löst.

Cendres bleues s. v. a. Bergblau.

Cerasin, Cerasinsäure, Metagummisäure $C_4H_{10}O_5$ findet sich als in W. nur aufquellender Cerasinkalk im Gummi der Obstbäume und wird durch Waschen desselben mit Wasser (zur Entfernung des Arabinkalks) und salzsäurehaltigem Alkohol, sowie durch Erhitzen von Arabin auf 150°, oder durch Behandlung desselben mit Schwefelsäure erhalten. Es quillt in W. nur auf, gleicht sonst dem Arabin und geht beim Kochen mit geringen Mengen von Alkalien, ebenso wie der Cerasinkalk, in Arabin über.

Cerealin, ein Proteïnstoff der Kleie, lösl. in W., unlösl. in Alk., wird durch die schwächsten Säuren gefällt, soll Stärke, Dextrin, Glycose energisch in Milchsäure verwandeln.

Cerebrin, Cerebrinsäure $C_{17}H_{33}NO_3$ findet sich in der Gehirnmasse, aus welcher es durch kochenden Aether extrahirt wird, nachdem dieselbe vorher mit kochendem Wasser behandelt worden war: beim Erkalten des Aethers scheidet sich C. als trocknes, farb-, geruch- und geschmackloses Pulver ab. Es quillt in kochendem Wasser wie Stärke, löst sich in kochendem Alk. und kochendem Ae., nicht in verdünnten Säuren und Alkalien, reagirt neutral, wird durch kochende Säuren zersetzt, bräunt sich bei 80°, verbrennt in höherer Temperatur mit russender Flamme.

Cerin, Phellylalkohol $C_{17}H_{28}O$ wird durch Alkohol aus Kork extrahirt (1,75%); farblose Krystalle, lösl. in 500 Th. kochendem und 5000 Th. kaltem Alk., schmilzt bei 100°, ist neutral. — C. heisst auch der in Alkohol lösl. Theil des Bienenwachses.

Cerin, Allanit, Orthit, Erdmannit, Mineral, monoklinisch, meist derb in körnigen oder kurzstengligen Aggregaten, H. 5,5 — 6, schwarz mit Metall- od. Glasglanz, undurchsichtig, $R_2Al_2Si_3O_{12}$, wobei R = Fe, Ca, Ce, Y, La, H_2; im „Allanit" fehlen Y und H_2; Norwegen, Schweden, Grönland, Ural, Schmiedefeld am Thüringer Wald, Nordamerika.

Cerit, Cerinstein, Bastnässchwerstein, Mineral, hexagonal, meist derb, in feinkörnigen Aggregaten, H. 5,5, spez. Gew. 4,9—5, nelkenbraun bis kirschroth, Diamant- bis Fettglanz, kantendurchscheinend, $R_2SiO_4 + H_2O$, wobei R=Ce, La, Di (FeCa) enthält in 100 Th: 31—64,5 Ceroxydul, 7,3—39 Lanthan- und Didymoxyd, 18—19 Kieselsäure, 0.5—1,5 Eisenoxydul u. Kalk u. Wasser; mit Kupferkies in Gneiss. Riddarhytta in Schweden.

Ceritmetalle: Cer, Lanthan, Didym.

Cerium, Ce, At. = 92, findet sich mit Lanthan und Didym als Silikat im Cerit, Cerin, Allanit, Orthit, Gadolinit, Tritomit, als Phos-

phat im Kryptolith, Phosphocerit, Monazit, Xenotim, als Fluorverbindung im Fluocerit, ausserdem im Yttrocerit, Fergusonit. Musit, Euxenit, Pyrochlor, Tyrit etc., wird allgemein aus dem Cerit von Riddarhytta dargestellt und durch Reduction des Chlorceriums mit Natrium gewonnen; eisen- bis bleigrau, lebhaft glänzend aber an der Luft blau anlaufend, geschmeidig, fast so weich wie Blei, spez. Gew. 5,5, verbrennt bei Glühhitze, zersetzt Wasser beim Kochen langsam, löst sich in Salzsäure und verdünnter Salpetersäure. Das C. ist zweiwerthig, man kennt 2 Oxydationsstufen das Oxydul und das Oxyduloxyd; es wurde 1803 von Klaproth und unabhängig von diesem von Berzelius und Hisinger entdeckt. Ceroxydul CeO, graublaues, an der Luft in Oxyduloxyd übergehendes Pulver, entsteht beim Glühen von weissem Cerhydroxydul H_2CeO_2 in Wasserstoff. Letzteres wird durch Kalilauge aus den Ceroxydulsalzen gefällt und geht an der Luft in kohlensaures Ceroxydul und Ceroxyduloxydhydrat über. Die Ceroxydulsalze sind leicht lösl., krystallisirbar, schwach amethystroth, schmecken zusammenziehend süss, reagiren sauer, geben mit gesättigter Lösung von schwefelsaurem Kali auch in etwas saurer Lösung einen weissen Niederschlag von schwefelsaurem Ceroxydulkalium, mit Kalihydrat und Ammoniak einen weissen, im Ueberschuss unlösl. Niederschlag. Ceroxyduloxyd (Ceroxyd) Ce_3O_4 entsteht beim Erhitzen von Ceroxydul od. dessen kohlensaurem od. salpetersaurem Salz; gelblich weiss, löst sich in conc. Schwefelsäure, wird von conc. Salpeter- und Salzsäure in der Kälte wenig angegriffen, von verdünnten Säuren bei Gegenwart eines Reductionsmittels leicht zu Oxydulsalz gelöst. Das Cerhydroxyduloxyd ist gelb, wird von Salzsäure unter Chlorentwickelung zu Cerchlorür gelöst und ist lösl. in kohlensauren Alkalien. Die orangerothen Salze sind zum Theil in W. lösl., schmecken den Oxydulsalzen ähnlich, reagiren sauer, entwickeln mit Salzsäure Chlor und wirken sehr energisch oxydirend. Cerchlorür $CeCl_2$ bildet ein gelblich weisses Sublimat oder undeutliche Krystalle, wird beim Kochen mit Wasser zersetzt.

Ceropinsäure $C_{36}H_{68}O_5$, in den Nadeln und der Rinde älterer Kiefern, Pinus sylvestris L., weisse, mikroskopische Krystalle, schmilzt bei 100°, erstarrt wachsartig.

Cerosin $C_{24}H_{18}O$, das Wachs auf der Rinde des Zuckerrohrs, perlglänzende Blättchen, lösl. in kochendem Alk., schmilzt bei 82°, giebt mit Kalikalk erhitzt bei 93,5° schmelzende Cerosinsäure $C_{34}H_{68}O_2$.

Ceroten $C_{27}H_{54}$ entsteht bei Destillation des chinesischen Wachses; eine wachsartige, krystallinische bei 57° schmelzende Masse, welche bei wiederholter Destillation in flüchtige Kohlenwasserstoffe zerfällt.

Cerotin s. v. a. Cerylalkohol.

Cerotinsäure $C_{27}H_{54}O_2$ findet sich als Cerotinsäurecerylläther im chinesischen und frei im Bienenwachs (im Carnaubawachs), aus welchem sie durch Alkohol ausgezogen wird; krystallinische Körner, schmilzt bei 78°, ist destillirbar. Cerotinsäureäthyläther $C_{27}H_{53}O_2.C_2H_5$ entsteht durch Einwirkung von Salzsäure auf eine alkoholische Lösung von C.; wachsartig, schmilzt bei 60°. Cerotinsäurecerylläther $C_{27}H_{53}O_2 . C_{27}H_{55}$ bildet den Hauptbestandtheil des chinesischen Wachses, krystallinisch, schmilzt bei 82°, giebt bei trockner Destillation Cerotinsäure und Ceroten.

Cerotylalkohol s. v. a. Cerylalkohol.

Ceroxylin $C_{20}H_{32}O$, Harz im Wachs von Ceroxylon andicola H. et B. (Palmen); farblose Nadeln, lösl. in Alk., Ae. und Oelen, schmilzt über 100°.

Cerussa s. v. a. Bleiweiss.

Cerussit, Bleicarbonat, Bleispath, Weissbleierz, Schwarzbleierz, Mineral, rhombisch, meist in Zwillingskrystallen, einzeln aufgewachsen und in Drusen, häufig in Pseudomorphosen, auch in sehr feinkörnigen, erdigen Varietäten, bei Vilbock als Bindemittel des Sandsteins, H. 3—3,5, farblos, grau, gelb, braun, schwarz, selten grün oder roth, mit Diamant- oder Fettglanz, durchsichtig bis durchscheinend, kohlensaures Blei $PbCO_3$, häufiges Bleierz, meist mit Bleiglanz vorkommend; Johanngeorgenstadt, Zellerfeld, Clausthal, Tarnowitz, Leadshill, Przibram, Nertschinsk, Missouri. Wird auf Blei verarbeitet.

Cervantit s. Stiblith.

Cerylalkohol, Ceryloxydhydrat, Cerotylalkohol, Cerotin $C_{27}H_{56}O$ findet sich im chinesischen Wachs, welches fast vollständig aus Cerotinsäurecerylläther besteht. Die Seife des Wachses giebt mit Chlorbaryum einen Niederschlag von cerotinsaurem Baryt u. C., welcher letztere durch Alkohol extrahirt wird; wachsartig, krystallinisch, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 97°, destillirt bei sehr hoher Temperatur theils unzersetzt, theils zerfällt er in Wasser und Ceroten $C_{27}H_{54}$; mit Kalikalk geschmolzen bildet er Cerotinsäure, mit Phosphorsäureanhydrid Ceten.

Cetaceum s. v. a. Walrath.

Ceten, Aethalen, Aethalol $C_{16}H_{32}$, entsteht bei trockner Destillation des Walraths oder bei Destillation des Cetylalkohols mit wasserfreier Phosphorsäure; farblose Flüssigkeit, siedet bei 275°, giebt mit Brom das nicht flüchtige Cetendibromid, mit unterchloriger Säure bei ca. 300° siedendes Cetenchlorhydrin $C_{16}H_{32}ClOH$, aus welchem Kalilauge krystallinisches, in W. unlösl. Cetenoxyd $C_{16}H_{32}O$ erzeugt.

Cetin s. v. a. Palmitinsäure-Cetyläther.

Cetinsäure s. v. a. Palmitinsäure.

Cetrarsäure, Cetrarin $C_{18}H_{16}O_8$ findet sich im isländischen Moos, Cetraria islandica Ach., farblose Nadeln, schmeckt sehr bitter, kaum lösl. in W., wenig in Ae. u. kaltem, leicht in kochendem Alk., zersetzt sich beim Erhitzen; ihre Lösungen in Alkalien werden an der Luft braun; ist gegen Wechselfieber angewandt worden.

Cetyläther, Cetyloxyd, $C_{16}H_{33}.O.C_{16}H_{33}$ od. $C_{32}H_{66}O$ entsteht bei Einwirkung von Cetyljodür auf Natriumcetylat; glänzende Blättchen, unlösl. in W., lösl in Alk. u. Ae., schmilzt bei 55°, destillirt bei 300° fast unzersetzt. Aethylcetyläther $C_2H_5.O.C_{16}H_{33}$ schmilzt

bei 20°, Amylcethyläther $C_5H_{11}.O.C_{16}H_{33}$ bei 30°. Diese Aether entstehen aus Cetyljodür und Natriumäthylat oder Amylat in alkohol. Lösung. Palmitinsäurecetyläther, Cetin, $C_{32}H_{64}O_2$ oder $C_{16}H_{31}O_2.C_{16}H_{33}$, Hauptbestandtheil des Walraths, findet sich auch in Delphinöl, wird durch zahlreiche Krystallisationen aus heissem Weingeist rein erhalten; farb-, geruch- und geschmacklose Blättchen, schmilzt bei 53,5°, lösl. in heissem Alk., Ae. u. fetten Oelen, sublimirt unter Luftabschluss bei 360°, zerfällt bei schnellem Erhitzen in Palmitinsäure, Ceten und andere Producte. wird von wässrigem Kali schwer, von alkoholischem leicht zerlegt, giebt mit Salpetersäure Oenanthylsäure, Adipinsäure.

Cetylalkohol, Cetyloxydhydrat, Aethal, Aethalalkohol $C_{16}H_{34}O$ oder $C_{16}H_{33}.OH$ entsteht beim Kochen des Walraths (im wesentlichen Palmitinsäure-Cetyläther) mit alkoholischer Kalilösung und wird aus dem in der Lösung mit Chlorbaryum erzeugten Niederschlag mit Alkohol ausgezogen, entsteht auch bei Destillation von Sebacinsäure mit Aetzbaryt; farb-, geruch- und geschmacklose Blättchen, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 50°, destillirt unzersetzt, verflüchtigt sich auch mit Wasserdämpfen, giebt mit conc. Schwefelsäure Cetylschwefelsäure, mit Kalium Kaliumcetylat, mit Schwefelsäure und chromsaurem Kali Palmitylaldehyd, mit Natronkalk erhitzt Palmitinsäure, mit Salpetersäure Sebacinsäure, mit wasserfreier Phosphorsäure Ceten und Wasser, mit Phosphorchlorid Cetylchlorür, mit Phosphor und Jod Cetyljodür.

Cetylamin. Bei Einwirkung von Ammoniakgas auf Cetyljodür bei 180° entsteht Tricetylamin $N(C_{16}H_{33})_3$ in farblosen Nadeln, lösl. in heissem Alk., schmilzt bei 39°, giebt krystallisirbare, in Alk. u. Ae. lösl. Nadeln.

Cetylbromür $C_{16}H_{33}Br$ entsteht bei Einwirkung von Brom und Phosphor auf Cetylalkohol; farblose Blättchen, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 15°, zersetzt sich beim Erhitzen.

Cetylchlorür $C_{16}H_{33}Cl$ entsteht bei Einwirkung von Phosphorchlorid auf Cetylalkohol; farblose Flüssigkeit, unlösl. in W. u. Alk., mischbar mit Ae., spez. Gew. 0,84, siedet bei 290° unter theilweiser Zersetzung, giebt bei anhaltendem Sieden Ceten $C_{16}H_{32}$, wird von Säuren und Alkalien nicht angegriffen, giebt mit Schwefelkalium Cetylsulfür und mit Kaliumsulfhydrat Cetylsulfhydrat.

Cetyljodür $C_{16}H_{33}J$ entsteht bei Einwirkung von Jod und Phosphor auf Cetylalkohol; farblose Blättchen, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 22°, zersetzt sich bei 250°, giebt mit Natriumcetylat Cetyläther, mit Ammoniakgas bei 180° Tricetylamin, mit Quecksilberoxyd bei 200° Jodquecksilber, Quecksilber, ein Oel und einen bei 50° schmelzenden Körper.

Cetylmercaptan s. v. a. Cetylsulfhydrat.

Cetyloxyd s. v. a. Cetyläther.

Cetyloxydhydrat s. v. a. Cetylalkohol.

Cetylsäure, Aethalsäure s. v. a. Palmitinsäure.

Cetylschwefelsäure $C_{16}H_{34}SO_4$ od $C_{16}H_{33}SO_4H$ ist im freien Zustande nicht bekannt, ihr Kalisalz entsteht beim Erwärmen von Cetylalkohol mit conc. Schwefelsäure und Neutralisation des Products mit Kali in alkoholischer Lösung; farblose Blättchen.

Cetylsulfhydrat, Cetylmercaptan $C_{16}H_{34}S$ oder $C_{16}H_{33}.HS$ entsteht bei Einwirkung von Cetylchlorür auf Kaliumsulfhydrat, man setzt Bleizuckerlösung hinzu, fällt mit Wasser und extrahirt den Niederschlag mit Aether; farblose Blättchen, schmilzt bei 50°, giebt in alkoholischer Lösung mit Silber und Queckbilberchlorid weisse Niederschläge.

Cetylsulfokohlensäure $C_{17}H_{34}S_2O$ ist im freien Zustande nicht bekannt, ihr krystallinisches schwach riechendes Kalisalz, welches von Wasser nicht benetzt wird, mit Salzsäure Cetylalkohol liefert, entsteht bei Einwirkung von Kali auf die Lösung von Cetylalkohol in Schwefelkohlenstoff und wird durch warmen Alkohol ausgezogen.

Cetylsulfür $C_{32}H_{66}S$ oder $C_{16}H_{33}.S.C_{16}H_{33}$ entsteht bei Einwirkung von Cetylchlorür auf Schwefelkalium in alkoholischer Lösung; silberglänzende Blättchen, leicht lösl. in Ae. u. heissem Alk., schmilzt bei 57°, wird von kochender Salpetersäure langsam angegriffen.

Ceylanit s. v. a. Spinell.

Chabasit, Cuboicit, Haydenit, Würfelzeolith, Mineral, rhomboëdrisch, meist in zahlreichen Krystallen aufgewachsen, H. 4—4,5, farbl., röthlich od. gelblich, m. Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend, $(H,K)_2CaAl_2Si_3O_{15}+6H_2O$; in Blasenräumen plutonischer Gesteine, am Vogelsgebirge, böhm. Mittelgebirge, Oberstein, Fassathal, Faröer, seltener im Granit und auf Erzgängen, als ganz neue Bildung in den Thermen von Plombières und Luxeuil.

Chalcedon, Mineral, besteht aus Kieselsäure und zwar grösstentheils aus kryptokrystallinischer, meist durchsichtig bis durchscheinend, farblos oder gefärbt, meist nierenförmig, traubig, stalaktitisch, in Platten, Ueberzügen, als Versteinerungsmaterial, als Ausfüllungsmittel von Blasenräumen, von Basalt, Felsitporphyr, Melaphyr, Kieselkalk, in vielen Varietäten: gemeiner Ch. fast wasserhell bis milchweiss; Chrysopras, durch Nickel apfelgrün gefärbt; röthlicher oder blutrother Karneol; lauchgrünes Plasma; lauchgrüner, roth punktirter Heliotrop; Oberstein, Steinheim bei Hanau, Faröer, Island, Brasilien.

Chalcedoncäment s. Mörtel.

Chalkanthit s. v. a. Kupfervitriol.

Chalkolith s. v. a. Kupferuranit.

Chalkophyllit s. v. a. Kupferglimmer.

Chalkopyrit s. v. a. Kupferkies.

Chalkosin s. v. a. Kupferglanz.

Chalkotrichit s. v. a. Kupferblüthe.

Chamaeleon minerale s. Mangansäure.

Chamillenöl, ätherisches, aus Blüthen von Matricaria Chamomilla L. (0,4%), dunkelblau, dickflüssig, schmeckt gewürzhaft erwärmend, lösl. in 8—10 Th. Weingeist von 0,85, erstarrt bei —12 bis 20°, spez. Gew. 0,92—0,94, reagirt sauer, wird an der Luft und am Licht grün und braun, beginnt bei 105° zu sieden und besteht aus einem Kohlenwasserstoff $C_{10}H_{16}$ und Polymeren oder Isomeren des

Camphers $C_{10}H_{16}O$. Der blaue Farbstoff (Cörulein, Azulen) soll identisch mit dem des Schafgarben- und Wermuthöls sein.

Chamoisit, Mineral, derb und fein oolitisch, H. 3, grünlich schwarz, schwach glänzend, undurchsichtig, kieselsaures Eisenoxydul mit Eisenoxydulaluminat mit 63% Eisenoxydul; bildet einen Stock im Kalkschiefer des Chamoisonthales in Wallis, wird auf Eisen verarbeitet.

Chamottesteine, feuerfeste Steine, werden aus einem feuerbeständigen Thon unter Zusatz von Tiegel- oder Porzellankapselscherben hergestellt, sind weiss, schwinden nicht und ertragen starken Temperaturwechsel; sie müssen ohne Kalk mit Thonmörtel vermauert werden. Dieselbe Masse dient auch zu Tiegeln.

Champagner s. Wein.

Chaptalisiren s. Wein.

Chathamlicht, eine durch Einblasen von Harz oder eines Gemenges von Harz mit gepulvertem Magnesium verstärkte Lichtquelle zu Nachtsignalen, für telegraphische Zwecke etc.

Chelerythrin, Chelin, Sanguinarin, Pyrrhopin $C_{19}H_{17}NO_4$ findet sich im Schöllkraut, Chelidonium majus L., in der Wurzel von Sanguinaria canadensis L. und Glaucium luteum Scop. Darstellung s. Chelidonin; farblose feine Nadeln, unlösl. in W., lösl. in Alk., Ae. u. Oelen, die alkoholische Lösung schmeckt brennend scharf, der Staub reizt heftig zum Niesen, erweicht bei 65°, bildet schön orangerothe, theilweise krystallisirbare, meist in W. lösl., in Ae. unlösl. Salze, ist giftig.

Chelidonin $C_{19}H_{17}N_3O_3+H_2O$ findet sich im Schöllkraut, Chelidonium majus L., bes. in der Wurzel. Darstellung: man fällt den schwefelsauren Auszug mit Ammoniak, löst den gewaschenen und gepressten Niederschlag in schwefelsäurehaltigem Alkohol, fällt mit Ammoniak, extrahirt aus dem Niederschlag mit Aether Chelerythrin, löst ihn in schwefelsäurehaltigem Wasser, fällt mit Salzsäure das salzsaure C. und zersetzt dies mit Ammoniak; farb- und geruchlose Tafeln, schmeckt bitter, dann kratzend, unlösl. in W., schwer lösl. in Alk. u. Ae., leichter in Oelen, schmilzt bei 130°, verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen, reagirt alkalisch, bildet krystallisirbare, sauer reagirende, bittere Salze, ist nicht giftig.

Chelidonsäure $C_7H_4O_6$ oder $C_4H(COOH)_3$ findet sich neben Aepfel- und Bernsteinsäure im Schöllkraut, Chelidonium majus L. Darstellung: aus dem gekochten, filtrirten und mit Salpetersäure angesäuerten Saft fällt man mit Bleinitrat chelidonsaures Blei und zersetzt dies mit Schwefelwasserstoff; farblose Nadeln mit 1 Mol. Wasser, verwittert an der Luft, schwer lösl in Alk. u. kaltem, leicht in heissem W., löst Zink und Eisen unter Entwickelung von Wasserstoff, bildet 4 Reihen Salze, von denen die sauren farblos, die mit 3 At. Metall meist gelb sind, wird beim Erhitzen zersetzt, giebt mit Kalilauge Oxalsäure, mit Brom und Wasser Bromoform und Pentabromaceton C_3HBr_5O.

Chelin s. v. a. Chelerythrin.

Chemie ist die Wissenschaft von der stofflichen Verschiedenheit der Körper, sie lehrt die stoffliche Zusammensetzung der Körper, ihre Bildung aus stofflich verschiedenen Substanzen und in ihre Zersetzung in solche. Sie zerfällt in allgemeine oder theoretische und spezielle C. In ersterer wird abgehandelt, was an allgemeineren Sätzen erkannt ist und welche theoretischen Ansichten Anerkennung gefunden haben oder Berücksichtigung verdienen; in der speziellen C. wird alles mitgetheilt, was hinsichtlich der einzelnen Substanzen nachgewiesen worden ist. Man unterscheidet ferner analytische C., welche die zusammengesetzten Körper in weniger zusammengesetzte oder in die Elemente zerlegt und synthetische C., welche aus den Elementen mehr und mehr zusammengesetzte Körper darstellen lehrt. Je nachdem die C. um ihrer selbst willen betrieben oder auf andere Disciplinen angewandt wird unterscheidet man reine und angewandte C. Endlich ist auch der Stoff, welchen die C. behandelt in zwei Gruppen getheilt worden und man hat die unorganische C. von der organischen geschieden. Die erstere beschäftigt sich mit denjenigen Elementen und ihren Verbindungen, welche vorzugsweise für die Mineralien oder für die unbelebte Natur charakteristisch sind. Als organische C. bezeichnet man im Gegensatz hierzu die Wissenschaft von denjenigen Verbindungen, welche in den Organismen vorkommen oder aus solchen Verbindungen dargestellt werden können. Niemals hat man aber die Grenze zwischen organischer und unorganischer C. scharf ziehen können. Denn wenn z. B. für alle Verbindungen, welche bei der organischen C. in Betracht kommen, der Kohlenstoffgehalt charakterisch ist, so giebt es doch auch Kohlenstoffverbindungen, welche man stets der anorganischen C. zugewiesen hat und andrerseits sind Metallverbindungen bekannt, welche durchaus den sonst zu den organischen gezählten Körpern entsprechen. Seitdem auch ein grosser Theil der in den Organismen vorkommenden Verbindungen synthetisch aus den Elementen gewonnen worden ist und die Zahl der überhaupt bekannten Kohlenstoffverbindungen gegenüber der von Thieren und Pflanzen gelieferten eine so überwiegend grosse ist, hat wenigstens die Bezeichnung der beiden Abtheilungen als anorganische und organische ihren Sinn verloren.

Geschichte. Ueber die ersten Anfänge der C. ist nichts Sicheres bekannt, auch weiss man den Namen der Wissenschaft nicht zu deuten; manche leiten ihn ab vom griechischen *χέω* oder *χεύω*, ich schmelze, nach Anderen deutet der Name die Ursprungsstätte der Wissenschaft an, nämlich Aegypten, welches „das Land der schwarzen Erde“ chemi, cham, chami hiess. Zur Zeit Constantins d. Gr. war bereits allgemein bekannt, was unter C. zu verstehen sei und vom Diocletian wird erzählt, dass er die Bücher der Aegypter über die Chemie des Goldes und Silbers (*περὶ χημίαν χρύσου καὶ ἀργύρου*) verbrennen liess. Chemische Processe sind in irgend welcher Absicht jedenfalls schon sehr früh ausgeführt worden, aber in Aegypten scheint man zuerst chemische Thatsachen

zusammengestellt und chemische Untersuchungen in solcher Weise ausgeführt zu haben, dass von einer Wissenschaft die Rede sein konnte. Die Araber erhielten die C. von den alexandrinischen Griechen und brachten sie als Alchemie (al ist der arabische Artikel) zu den Völkern des Abendlandes. Lange Zeit entwickelte sich die Wissenschaft unter dem Einfluss der Aristotelischen Lehren, welche soviele Jahrhunderte hindurch das ganze geistige Leben beherrschten. Allem Seienden liegt nach Aristoteles der Urstoff (die Materie) zu Grunde; dieser ist das völlig Prädikatlose, Unbestimmte, Unterschiedslose, dasjenige, was allem Werden als Bleibendes zu Grunde liegt und die entgegengesetztesten Formen annimmt, das aber selbst seinem Sein nach von allem Gewordenen verschieden ist und an sich gar keine bestimmte Form hat. Durch Zweijochung der Grundeigenschaften oder Gegensätze auf dem Urstoff entstehen die 4 Elemente, die ihrer Art nach nicht weiter theilbaren Grundbestandtheile der Körper, welche man gleichsam als Allotropien des Urstoffes betrachten könnte. Es sind:

Feuer: trocken warm
Luft: warm feucht
Wasser: feucht kalt
Erde: kalt trocken.

Diese Elemente sind einfache, materielle Körper, Träger gewisser physikalischer Eigenschaften und besitzen die Fähigkeit durch Wechsel der Eigenschaften in einander überzugehen. Gilt dies aber als feststehend, so kann alles aus allem werden und von diesem Standpunkt aus hat man die Bestrebungen zu beurtheilen, welche Jahrhunderte lang in der C. vorherrschten. Die Metalle mussten durch ihre Eigenschaften die Aufmerksamkeit von vorn herein in hohem Grade fesseln und so ist es begreiflich, dass die Metallverwandlung, in erster Linie die Erzeugung von Gold, als Hauptaufgabe betrachtet wurde. Die Möglichkeit der Metallverwandlung musste auch, abgesehen von allen theoretischen Spekulationen, den mit der Zusammensetzung der Körper nicht Vertrauten bei der Verarbeitung von Erzen ohnehin einleuchten, und in der That reichen die Bemühungen Gold zu machen, bis in das höchste Alterthum zurück. Die ersten Spuren finden sich bereits zu Ende des 4. Jahrhunderts in Aegypten, namentlich aber ist die durch die Araber eingeleitete Periode der Alchemie durch die Herrschaft des Gedankens von der Möglichkeit der Metallverwandlung scharf gekennzeichnet. Männer von unzweifelhaft hoher wissenschaftlicher Bedeutung sprechen aus voller Ueberzeugung von der Wahrheit der alchemistischen Theorie und nichts berechtigt uns, an eine absichtliche Täuschung zu denken. Es ist richtig, dass im Mittelalter und noch in der Neuzeit Betrüger aufgetreten sind, welche im Besitze des Geheimnisses zu sein behaupteten und oft mit sehr plumpen Mitteln namentlich geldbedürftige Fürsten täuschten, aber mit der Alchemie als solcher haben diese Dinge nichts zu thun und jedenfalls sind die ersten Forscher jener Periode von wissenschaftlichem Geist beseelt gewesen. Die unvollkommenen Hülfsmittel begünstigten die Selbsttäuschung — wenn z. B. in Kupfervitriol gelegtes Eisen sich in Kupfer verwandelte, oder aus Bleiglanz Silber gewonnen wurde — und ein gewisser mystischer Zug, nicht minder aber auch der Eigennutz verhinderten die allgemeine Verwerthung der Erfahrungen des Einzelnen. Ein unwissenschaftlicher Geist kam erst in die Alchemie durch das Suchen nach dem „Stein der Weisen“, einer Substanz mit welcher man alle Metalle in Gold verwandeln und alle Krankheiten heilen könne. Die Aristotelische Lehre fand durch die Alchemisten eine gewisse Ausbildung, sie nahmen Schwefel und Quecksilber, später auch Salz als nähere Bestandtheile der Metalle oder aller Naturköper an, aber diese Grundstoffe sind eigenthümlicher Art und mit unsren gleichnamigen Elementen nicht zu verwechseln. Besonders betont, und zwar in einem gewissen Gegensatz zu Aristoteles, wurde diese Lehre durch Paracelsus, mit welchem eine neue Richtung in der C. begann. Man arbeitete von jetzt an namentlich auch im Interesse der Heilkunde und die ganze das 16. und 17. Jahrhundert umfassende Periode kann als Zeitalter der medicinischen oder Iatrochemie bezeichnet werden. Gegen Ende derselben sehen wir endlich die Aristotelische Lehre von den Elementen durch Boyle gestürzt, welcher auch die 3 Elemente der Alchemisten verwarf und jeden Stoff als einfach anzusehen rieth, bis er durch chemische Mittel weiter zerlegt sei. Boyle wusste sogar, dass Verbrennung nur bei Gegenwart von Luft erfolgt, dass dabei ein Theil der Luft verschwindet und dass das Verbrennungsproduct schwerer ist als der unverbrannte Körper. Trotzdem gelangt noch jetzt durch Becher und Stahl eine Theorie zur Herrschaft, welche von unserm heutigen Standpunkt aus betrachtet, mit jenen Thatsachen in schneidendem Widerspruch steht. Stahl erforschte mit grossem Scharfsinn den Verbrennungsprocess, aber er berücksichtigte ausschliesslich dessen qualitative Seite und betrachtete die Gewichtszunahme der Metalle bei der Verkalkung für den Chemismus der Verbrennung als unwesentlich; deshalb konnte er annehmen, dass die Brennbarkeit der Körper von einem Gehalt an dem hypothetischen Phlogiston abhänge. Blei besteht aus Bleikalk und Phlogiston, welches bei der Verbrennung ausgetrieben, beim Erhitzen von Bleikalk mit der sehr phlogistonreichen Kohle aber wieder aufgenommen wird. Die hervorragenden Eigenschaften der Körper werden nach Aristoteles durch etwas materiell in ihnen Enthaltenes bedingt und somit galt die Existenz des Phlogistons, der ponderablen Feuermaterie für sicher, obwohl es nicht dargestellt werden konnte. Die Phlogistiker haben keineswegs, wie wohl behauptet worden ist, die Anwendung der Wage vernachlässigt, sie berücksichtigten, wo sie es vermochten, die quantitativen Verhältnisse sehr genau, aber die Gewichtszunahme bei der Verkalkung, deren Kenntniss nach unseren heutigen Anschauungen die Phlogistontheorie ganz unhaltbar erscheinen lässt, war ihnen unerklärlich,

Stahl so wenig wie seine Nachfolger wussten sie zu deuten und die Phlogistontheorie galt genau so lange, bis man den Schlüssel zu dieser Erscheinung gefunden hatte. Man hatte noch nie beobachtet, dass ein fester oder flüssiger Körper eine Luftart absorbiren, zum Verschwinden bringen, dadurch selbst an Gewicht zunehmen und in seinen Eigenschaften verändert werden könne. Das erste Beispiel einer Luftart, welche krystallinische Gestalt anzunehmen vermag, lehrte Black 1755 in der fixen Luft kennen, derselbe Forscher ist aber auch der Entdecker der latenten Wärme, indem er zeigte, dass der Aggregatzustand nur von einem grösseren oder geringeren Wärmegehalt abhängt. Jetzt gewann man die Kenntniss von der Unwägbarkeit der Wärme und auf diesem Fundament und nach Entdeckung des Sauerstoffs durch Priestley und Scheele konnte Lavoisier, der als Physiker und ungebunden durch den Glauben an das Phlogiston der Chemie nahe trat, die neue Theorie von der Verbrennung aufbauen. Priestley hatte bei der Verbrennung von Schwefel und Kohle und bei der Verkalkung der Metalle Luftverminderung nachgewiesen. Lavoisier, welcher in Gasen nur Verbindungen irgend welcher festen Körper mit Wärme erblickte, schloss daraus, dass die Verminderung der Luft von einer Fixirung des in der Luft mit Wärme verbundenen Körpers herrühren müsse und da Luft wiegt, Wärme aber nicht, so muss diese Fixirung mit einer Gewichtszunahme des fixirenden Agens verbunden sein. Daher ist der Metallkalk schwerer als das Metall und weil auch bei der Verbrennung stets Luftverminderung beobachtet wird, so muss das Verbrennungsproduct gleichfalls eine Gewichtszunahme zeigen. 1774 wies Lavvisier nach, dass die Gewichtszunahme eines Metalls bei der Verkalkung gleich ist dem Gewicht der absorbirten Luft und nach der Entdeckung des Sauerstoffs (Priestleys dephlogistisirte Luft) vollendete er seine Oxydationstheorie, welche für die weitere Entwickelung der C. fundamentale Bedeutung besitzt. Um dieselbe Zeit ermittelten Bergmann und Kirwan diejenigen relativen Gewichtsmengen verschiedener Basen, welche sich mit derselben Menge einer gewissen Säure zu vereinigen vermögen, Richter führte die Aequivalenz der verschiedenen Stoffe auf die Elemente zurück und kann als Entdecker des Gesetzes von den constanten Proportionen betrachtet werden. Dalton fand dann das Gesetz von den multiplen Proportionen und gründete darauf seine Atomtheorie. Humboldt und Gay Lussac bestimmten die quantitative Zusammensetzung des Wassers, Gay Lussac fand weiter, dass sich die Gase nach einfachen Volumenverhältnissen mit einander verbinden und Berzelius stellte die Beziehungen zwischen den Volumen und Gewichten der gasförmigen Körper fest. Avogadros Theorie, dass gleiche Gasvolume eine gleiche Anzahl Moleküle enthalten, fand vor der Hand wenig Beachtung. Dagegen erregte die Isolirung des Kalium und Natrium mittelst des galvanischen Stroms durch Davy das grösste Interesse und begründete die elektrochemische Richtung. Davy versuchte sich in genialen Hypothesen, aber Berzelius schuf in seiner elektrochemischen Theorie ein einheitliches System, welches auf alle bekannten Thatsachen anwendbar war; er nimmt an, dass die Elektricität eine Eigenschaft der Materie ist, in jedem Atom sind 2 entgegengesetzte elektrische Pole vorhanden, aber die Electricität des einen herrscht in dem Masse vor, dass jedes Atom und mithin auch jedes Element elektropositiv oder elektronegativ erscheint. Durch Anordnung der Elemente erhält man die Spannungsreihe, in welcher stets das vorhergehende elektronegativer ist, als das folgende. Aus Nebeneinanderlagerung der Atome entstehen Verbindungen erster Ordnung, welche ihrerseits wieder zu Verbindungen zweiter Ordnung führen u. s. w. Diese Theorie wurde die Basis der dualistischen Anschauungsweise, nach welcher jeder zusammengesetzte Körper, welches auch die Anzahl seiner Bestandtheile sein mag, in 2 Theile zerlegt werden kann, von denen der eine positiv, der andere negativ electrisch ist. Von hoher Bedeutung waren auch Berzelius' Bestimmungen der in einer Verbindung enthaltenen Anzahl Atome, indem er bei diesen Arbeiten rein chemischen Verhältnissen Rechnung trug. Beeinflusst wurden seine Anschauungen durch die Resultate von Dulong und Petit, nach welchen die Atome aller einfachen Körper im festen Zustande dieselbe Wärmecapacität besitzen, ferner durch die Arbeiten von Neumann, welche ergaben, dass die Molekularwärme der festen Verbindungen sich aus der Atomwärme ihrer Bestandtheile zusammensetzt, sowie auch durch Mitscherlichs Entdeckung des Isomorphismus. In der Folge aber wurde der Begriff Atom wieder höchst unsicher und es entstand eine neue Schule, welche auf Wollastons Aequivalent zurückgriff und Berzelius System zu verdrängen suchte. An der Spitze dieser Richtung stand Gmelin, für welchen stöchiometrische Zahl, Aequivalent, Mischungsgewicht oder Atomgewicht identisch sind.

Weitere Förderung hat die C. ganz besonders durch das Studium der organischen oder Kohlenstoffverbindungen gefunden. Anfänglich schien es unmöglich, die Ansichten, welche die Grundlage der anorganischen C. bildeten, auch auf die organische anzuwenden. Indess hatte doch Lavoisier schon ausgesprochen, dass sich der Sauerstoff mit einem Element zu einer anorganischen, mit einem zusammengesetzten Radikal dagegen zu einer organischen Säure verbinde. Gay Lussacs Arbeit über das Cyan gab dem Begriff des Radikals eine bestimmtere Bedeutung und dann versuchte man mehr und mehr, den Dualismus auch auf die Kohlenstoffverbindungen anzuwenden. Die organische C. ward jetzt die C. der zusammengesetzten Radikale, aber erst durch Liebig und Wöhlers glänzende Untersuchung über das Bittermandelöl und die damit verwandten Verbindungen wurde die Lehre vom Radikal vollkommener ausgebildet. Unter Radikal verstand man nun

eine Atomgruppe, welche als nicht wechselnder Bestandtheil in einer Reihe von Verbindungen auftritt, sich wie ein Element mit andern Elementen verbindet, in diesen Verbindungen sich ersetzen lässt durch andre einfache Körper und ohne Zersetzung übertragbar ist in andre Verbindungen. Durch diese Arbeiten wurde der organischen C. die gebührende Selbständigkeit gesichert; die Entdeckung des Dimorphismus, der Isomerie, Metamerie und Polymerie regte zu weiteren Studien über die Constitution der Körper an und besonders wurden die Aethylverbindungen Gegenstand erregter Debatten im Sinne der Radikaltheorie. Eine ganz andre Richtung gewann aber die organische C. durch die Entdeckung der Substitutionsprocesse, welche besonders durch Dumas, Peligot, Regnault, Malaguti und Laurent verfolgt wurden; Letzterer knüpfte daran seine Kerntheorie, welche Gmelin seinem Handbuch zu Grunde legte. Aeusserst fruchtbar wurden dann die Arbeiten Grahams über die Phosphorsäure und Liebigs über die mehrbasischen Säuren überhaupt. Die Ansichten, welche Liebig bei dieser Gelegenheit aussprach, führten von den bisherigen Vorstellungen über das Radikal weit ab und verhalfen Dumas, welcher inzwischen die Chloressigsäure entdeckt hatte, zur Begründung seiner Typentheorie, welche als weitere Entwicklung seiner früheren Ansichten über die Substitutionserscheinungen zu betrachten ist. Diese Theorie führte aber nothwendig zu einer unitaren Betrachtungsweise. Die Eigenschaften der Körper erscheinen weit mehr durch die Lagerung der Atome als durch deren Natur bedingt und somit ist die elektrochemische Theorie fernerhin unhaltbar. Schon die Vertretbarkeit des positiven Wasserstoffs durch das negative Chlor war geeignet, ihre Fundamente zu erschüttern. Die Typentheorie gelangte aber erst zu allgemeinerer Anerkennung nachdem sie mit der Radikaltheorie verschmolzen war, d. h. nachdem man die Radikale in die Typen eingeführt hatte. Dies konnte aber nur geschehen, wenn man die Radikale als veränderlich betrachtete und zu solcher Anschauung führten die Arbeiten von Dumas, Laurent und besonders von Gerhardt, welcher die Theorie der Reste und der gepaarten Verbindungen aufstellte. Laurent und Gerhardt veranlassten ferner eine Revision der Atomgewichte und Ersterer unterschied in scharfer Weise Atom, Molekül und Aequivalent. Die Avogadrosche Hypothese kam damit wieder zur Geltung und folgerichtig betrachtete Laurent die Moleküle der einfachen Körper als aus mindestens 2 Atomen zusammengesetzt. Laurent und Gerhardt forderten, dass die Formeln der Körper vergleichbare Mengen darstellen sollten, aber noch fehlten eine Reihe von Thatsachen, welche ihren Ideen zu allgemeiner Anerkennung verhelfen mussten und grade um diese Zeit neigte man sich unter Gmelins Führung dem ältern Aequivalentbegriff zu und brauchte denselben im Sinne von Verbindungsgewicht. Erst Williamsons Arbeiten über die Aetherbildung lehrten die Feststellung der Molekulargrössen durch chemische Reactionen und nun bildet sich durch Combination der neueren Radikal- od. Resttheorie mit Dumas Typentheorie die Gerhardtsche Typentheorie. Wesentliche Förderung fand die Lehre namentlich auch durch die Untersuchung von Wurtz und Hofmann über die organischen Basen. In die Typen: Dumas waren jetzt Radikale eingeführt und als Radikale galten Reste von Verbindungen, Atomgruppen, die sich bei gewissen Reactionen unzersetzt aus einer Substanz in eine andre übertragen liessen. Gerhardt wollte aber mit seinen Symbolen durchaus nicht die wahre Constitution der Körper ausdrücken, er gab für dieselbe Verbindung mehre rationelle Formeln zu, welche aber nur an eine Reihe von Analogien erinnern sollten. Gerhardt hatte 4 Typen Wasserstoff, Chlorwasserstoff, Wasser und Ammoniak angenommen, Kekulé führte die gemischten Typen ein und gab dadurch dem Gerhardtschen System die einheitliche Gestalt, in welcher es mehre Jahre die organische C. beherrscht hat. Ein weiterer Fortschritt wurde dann durch die Entwickelung der Ideen über die Atomigkeit angebahnt, man erkannte, dass die Atome nicht äquivalent, sondern verschiedenwerthig sind und so gelangte man zur Atomicitätstheorie, welche zur Bestimmung der rationellen Constitution, wie wir sie heute verstehen, angeregt hat. Von fundamentaler Bedeutung war dabei Kekulés Abhandlung (1858), in welcher er die Vieratomigkeit des Kohlenstoffs und die Verkettung der Kohlenstoffatome in Verbindungen entwickelte. Seit dieser Zeit hat man sich namentlich bemüht zu Anschauungen über die gegenseitigen Beziehungen der sich bindenden Atome zu gelangen. Eine einheitliche Auffassung kam aber wieder in die C., seitdem man die neuen Ideen auch auf die anorganische C. anwandte. Diese letztere fand in der neuesten Zeit bedeutende Förderung durch die Spectralanalyse, mittelst welcher die Zahl der Elemente vermehrt und die chemische Zusammensetzung ferner Weltkörper erforscht wurde.

Literatur (seit 1860): Lehr- und Handbücher: Gmelin, Handbuch der C. Bd. I—III Anorgan. C. 6. Aufl. herausgegeben v. Kraut Bd. IV—VIII Organ. C. 4. Aufl. herausgegeben v. List & Kraut. Supplementband v. Husemann und Kraut. Heidelberg 1859—72. Graham-Otto, Ausführl. Lehrbuch der C. 4. Aufl. Bd. I. Physikalische und theoretische C. v. Buff, Kopp u. Zamminer und Bd. II in 3 Abth. Anorgan. C. (unvollendet) Braunschweig 1863 ff. Bd. III in 3 Abth., Organ. C. von Kolbe (unvollendet) das. 1854 ff. Wagner, die C. fasslich dargestellt, 5. Aufl. Leipzig 1864. Odling, Handbuch der C., deutsch von Oppenheim, Erlangen 1865. Gorup-Besanez, Lehrbuch der C. Bd. I, Anorgan. C. 4. Aufl. Braunschweig 1871., Bd. II., Organ. C., 3. Aufl. das. 1868., Bd. III., physiolog. C., 2. Aufl. das. 1867. Regnault-Strecker, kurzes Lehrbuch der C., Bd. I., Anorgan. C., 8. Aufl. Braunschweig 1869, Bd. II., Organ. C., 5. Aufl. das. 1868. Sell-Naquet, Grundzüge der modernen C., 2 Bde. Berlin 1868 u. 70. Wöhler, Grundriss der C., Bd. I., Anorgan. C., 14. Aufl.

Berl. 1868, Bd. II., Organ. C., von Fittig, 8. Aufl. das. 1871. Geuther, Lehrbuch der C., Jena 1869. Stöckhardt, Schule der C., 16. Aufl Braunschweig 1870. Roscoe, kurzes Lehrbuch der C., deutsch von Schorlemmer, 3. Aufl. Braunschweig 1871. Fittig, Grundriss der C., Leipzig 1872.

Anorganische C. Buff, kurzes Lehrbuch der anorgan. C., Erlangen 1868. Arendt, Lehrbuch der anorgan. C. 2. Aufl. Leipzig 1871. Rammelsberg, Grundriss der anorgan. C., 3. Aufl. Berlin 1872. Büchner, Lehrbuch der anorgan. C., Braunschweig 1872.

Organische C. Schlossberger, Lehrbuch der organ. C. 5. Aufl. Leipzig und Heidelberg 1860. Kekulé, Lehrbuch der organ. C. Erlangen 1861. Limpricht, Lehrbuch der organ. C. Braunschweig 1862. Butlerow, Lehrbuch der organ. C. Leipzig 1867. Erlenmayer, Lehrbuch der organ. C. Leipzig 1867. Schorlemmer, Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen. Braunschweig 1871. Pinner, Repetitorium der organ. C. Berlin 1872.

Allgemeines: L. Meyer, die modernen Theorien, 2. Aufl., Breslau 1872. Claus, theoretische Betrachtungen. Freiburg 1866. Buff, Grundlehren der theoretischen C. Erlangeu 1866. Hofmann, Einleitung in die moderne C. 5. Aufl. Braunschweig 1871. Claus, Grundzüge der modernen Theorien in der organ. C. Freiburg 1871.

Encyclopädien: Neues Handwörterbuch der C., auf Grundlage des von Liebig, Poggendorff und Wöhler herausgegeb. Handwörterbuchs, bearbeitet von Fehling. 5—6 Bde. Braunschweig 1871 ff.

Geschichte: Schmieder, Geschichte der Alchemie, Kassel 1833. Kopp, Geschichte der C. 4 Bde., Braunschweig 1843—47. Kopp, Beiträge zur Geschichte der C., Braunschweig 1869. Ladenburg, Entwickelungsgeschichte der C. in den letzten 100 Jahren. Braunschweig 1869. Wurtz, Geschichte der chemischen Theorien seit Lavoisier, deutsch von Oppenheim, Berlin 1870. Kopp, Entwickelung der C. in der neueren Zeit. München 1871. Lorscheid, Aristoteles Einfluss auf die Entwickelung der C. Münster 1872. Kekulé, Geschichte der organischen C. Erlangen 1867.

Chenopodin $C_6H_{13}NO_4$ findet sich im weissen Gänsefuss, Chenopodium album L., und in faulender Hefe; farblos, körnig krystallinisch, geruch- und geschmacklos, lösl. in W. u. Alk., schmilzt und sublimirt unter Entwickelung eines widrigen Geruches bei 180—225°, reagirt neutral, bildet krystallisirbare Salze (identisch mit Leucin?).

Chenotaurocholsäure $C_{27}H_{49}NSO_6$ findet sich in der Gänsegalle, spaltet sich leicht in Taurin und Chenocholsäure $C_{27}H_{44}O_4$.

Chessylith s. v. a. Kupferlasur.

Chiastolith, Mineral, rhombisch, lange säulenförmige, meist in schwarzen Thonschiefer eingewachsene Krystalle mit centraler, oft auch 4 marginalen, an den Kanten herablaufenden, Ausfüllungen von Thonschiefer, bietet auf dem Querschnitt eine eigenthümliche Kreuzzeichnung, H. 5—5,5, meist grau und gelblich weiss, auch röthlich, mit schwachem Glasglanz, Al_2SiO_5; Gefrees im Fichtelgebirge, Bretagne, Pyrenäen (fusslange Krystalle), Nertschinsk. C. wird vielfach als Varietät des Andalusit betrachtet.

Chicaroth, Carajura $C_8H_8O_3$ aus den Blättern der Bignonia Chica Humb. durch Auskochen gewonnen; geschmacklos, zinnoberroth, beim Reiben metallisch glänzend, nicht lösl. in W., wenig in Ae., leicht in Alk., Ammoniak, ätzenden und kohlensauren Alkalien, giebt mit Salpetersäure Anissäure; dient den Indianern zum Bemalen des Gesichts, in Nordamerika zum Roth- und Gelbfärben von Wolle und Seide.

Chilisalpeter, Natronsalpeter, Kubischer Salpeter, Mineral, rhomboëdrisch, H. 1,5—2, farblos, grau, gelblich oder röthlich, durchsichtig bis durchscheinend mit sehr starker doppelter Strahlenbrechung, hygroskopisch, salpetersaures Natron mit andern Salzen verunreinigt, enthält auch salpetrigsaures Natron, in 1 kg. 0,59 g. Jod und Spuren von Borsäure; bildet 0,3—1 m. mächtige Lager im District Atacama und Tarapaca im südlichen Peru, mit Thon bedeckt, an andern Orten in Peru, Chili und Bolivia den Hauptbestandtheil einer sandigen Ablagerung, kommt mehr oder weniger gereinigt in den Handel (mit etwa 94% Nitrat), Export aus Südamerika 1869 : 2,965,000 Ctr., dient zur Darstellung von Salpeter und Salpetersäure, Schwefelsäure, Mennige, Bleioxychlorid, arsensaurem Natron, Sprengpulver, Chlor, zum Reinigen des Aetznatrons, zum Pökeln des Fleisches, in der Glasfabrikation, zur Regeneration des Braunsteins, zur Stahlfabrikation und als Dünger.

Chimborazit s. v. a. Aragonit.

Chinaalkaloide, die in der Rinde zahlreicher Arten der Gattung Cinchona (Rubiaceen), einheimisch am östl. Abhang der Anden, kultivirt in Java und Indien, vorkommenden organ. Basen, von denen Chinin und Cinchonin die wichtigsten sind. Die C. finden sich als chinasaure und chinagerbsaure Salze; im Allgemeinen enthalten die Stamm- und Astrinden viel Chinin, die Zweigrinden viel Cinchonin; ersteres findet sich am reichlichsten in China regia plana (2,2% neben 0,28% Cinchonin), die rothen Rinden enthalten durchschnittlich 0,91% Chinin und 1,05% Cinchonin, in den braunen Rinden überwiegt das Cinchonin. Bei vielen Cinchonaarten ist die Wurzelrinde erheblich reicher an Alkaloiden als die Stammrinde. Ausser Chinin und Cinchonin findet sich noch Chinidin, als Zersetzungsproducte vielleicht Chinicin und Cinchonicin, in einigen Chinarinden kommt Aricin vor, auch sind noch mehre Basen dargestellt worden, welche aber einer genaueren Untersuchung bedürfen.

Chinagerbsäure findet sich, zum Theil an Alkaloide gebunden in den Chinarinden (bis 3,2%); hellgelb, hygroskopisch, amorph, schmeckt säuerlich herb, nicht bitter, lösl. in W., Alk. u. Ae., fällt Eisenoxydsalze grün und verhält sich sonst der Galläpfelgerbsäure sehr ähnlich, die Lösung wird an der Luft braun und bildet Chinaroth, welches neben Zucker auch durch Säuren erzeugt wird; beim Erhitzen giebt C. Brenzcatechin, keine Gallussäure.

Chinagrün s. v. a. Lokao.

Chinammon s. Chinon.

Chinaroth $C_{28}H_{22}O_{14}$ findet sich in allen Chinarinden als Zersetzungsproduct der Chinagerbsäure; amorph, rothbraun, geruch- und geschmacklos, kaum in kochendem, etwas leichter in saurem W., leicht in Alk. u. Ae., in Alkalien, Ammoniak und Essigsäure lösl., fällt die alkalischen Erden und Erden, auch Leim auf Zusatz von Weingeist, unschmelzbar, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure und Essigsäure.

Chinasäure $C_7H_{12}O_6$ oder $C_6H_7(OH)_4COOH$ findet sich in allen ächten Chinarinden (5—8%) an Kalk und organische Basen gebunden, in China nova surinam., in Kaffeebohnen, Heidelbeerkraut, in Galium mollugo L. und wahrscheinlich in vielen anderen Pflanzen. Darstellung: der saure, mit überschüssiger Kalkmilch behandelte und filtrirte Auszug der Chinarinde giebt beim Verdampfen chinasauren Kalk, welchen man mit Schwefelsäure zersetzt; farblose Prismen, schmeckt stark und rein sauer, leicht lösl. in W. u. Alk., kaum in Ae., schmilzt bei 162°, polarisirt nach links, ist einbasisch, bildet meist krystallisirbare, in W. lösl. Salze, von denen das Kalksalz $(C_7H_{11}O_6)_2Ca+10H_2O$ in der Chinarinde vorkommt und bei der Chininbereitung abfällt. Beim Erhitzen giebt C. in W. lösl. Chinid $C_7H_{10}O_5$, bei stärkerem Erhitzen Hydrochinon, Brenzcatechin, Phenol, Benzoësäure u. s. w. Chinasaure Salze geben beim Erhitzen und C. bei Behandlung mit Braunstein und Schwefelsäure Chinon und Ameisensäure, mit Jodwasserstoff bildet C. Benzoësäure $C_6H_7(OH)_4COOH+2HJ=C_6H_5.COOH+4H_2O+2J$, mit rauchender Schwefelsäure Kohlenoxyd und Hydrochinonbisulfosäure $C_6H_6S_2O_8$, mit Bleisuperoxyd Kohlensäure und Hydrochinon, mit Phosphorchlorid Chlorbenzoylchlorid $C_6H_4Cl.CO.Cl$, mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure. C. geht in den Harn als Hippursäure über.

Chinasilber ist versilbertes Neusilber.

Chinesischer Talg s. Talg, vegetabilischer.

Chinhydron, grünes Hydrochinon $C_{12}H_{10}O_4$ oder $C_6H_4.OH.O.O.OH.C_6H_4$ entsteht bei Behandlung von Chinonlösung mit unzureichender schwefliger Säure, beim Vermischen von Chinon- und Hydrochinonlösung, bei unvollständiger Oxydation des Hydrochinons; prachtvoll grün metallglänzende Nadeln, riecht schwach nach Chinon, lösl. in heissem W. mit braunrother Farbe, giebt mit kochendem Wasser und oxydirenden Substanzen Chinon, mit reducirenden Hydrochinon.

Chinicin s. Chinin.

Chinid s. Chinasäure.

Chinidin, Betachinin, Chinotin, Cinchotin, Pitayin, Conchinin $C_{20}H_{24}N_2O_2+2H_2O$ findet sich in allen ächten Chinarinden bes. in den Pitayorinden (bis 1,6%) und im Chinoidin des Handels. Darstellung: ätherisches Chinoidinextract wird in Schwefelsäure gelöst, genau mit Ammoniak neutralisirt, mittelst weinsaurem Kali-Natron von Chinin und Cinchonidin befreit und mit Jodkalium versetzt, welches jodwasserstoffsaures C. abscheidet. Farblose Prismen mit $2^1/_2H_2O$, die an der Luft schnell $^1/_2H_2O$ abgeben, schmeckt sehr bitter, schwer lösl. in W., leichter in Alk. u. Ae., wird bei 120° wasserfrei, schmilzt bei 168°, erstarrt krystallinisch, polarisirt nach rechts, reagirt alkalisch, bildet meist gut krystallisirende saure und normale Salze, welche im Allgemeinen mehr den Cinchonin- als den Chininsalzen gleichen und beim Erhitzen in Chinicinsalze übergehen. Gegen Reagentien verhält sich C. wie Chinin, wird aber aus seinen neutralen Salzlösungen durch Jodkalium farblos gefällt. Das Chinidinsulfat des Handels ist im Wesentlichen Cinchonidinsulfat, auch wird unter C. bisweilen Cinchonidin verstanden.

Chinin $C_{20}H_{24}N_2O_2$ findet sich in den Rinden zahlreicher Arten der Gattung Cinchona (vergl. Chinalkaloide), stets begleitet von Cinchonin, in der Regel wohl auch von Chinidin und Cinchonidin. Am reichlichsten in China regia plana, Stammrinde von C. Calisaya var. vera Wedd. (2,2% C., 0,28% Cinchonin, die Astrinde desselben Baumes enthält nur 1,1% C. u. 0,42 Cinchonin). Am häufigsten verarbeitet wird China Pitayo von C. Condaminea var. Pitayensis mit 1,5—1,8% C. u. 0,8—1% Cinchonin. Darstellung: Man fällt den mit angesäuertem Wasser bereiteten Auszug mit Aetznatron, extrahirt den gewaschenen und gepressten Niederschlag mit Alkohol, neutralisirt die Lösung mit Schwefelsäure, destillirt den Alkohol ab u. reinigt das krystallisirende rohe Chininsulfat. Bei Gegenwart von viel Cinchonin lässt man dies aus dem nicht neutralisirten, kochend bereiteten, alkoholischen Auszug des Niederschlags krystallisiren. Aus seinen Salzen wird C. durch Ammoniak amorph gefällt, geht aber alsbald in krystallinisches Hydrat mit 3 Mol. H_2O über. Ein Hydrat mit $2H_2O$ ist das Gammachinin. Die Hydrate schmelzen beim Erwärmen und geben bei 177° schmelzendes wasserfreies C., welches krystallinisch erstarrt, geruchlos, nicht flüchtig ist, sehr bitter schmeckt, in 1667 Th. W. von 20°, 900 Th. W. von 100°, schwieriger in verdünnten Alkalien, leichter in Ammoniak- und Kalksalzlösungen, leicht in Alk., Ae., Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Oelen und Glycerin lösl. ist u. nach links polarisirt. Es reagirt alkalisch, ist eine zweisäurige tertiäre Aminbase, treibt Ammoniak aus und bildet zwei Reihen Salze, von denen die schwer lösl. basischen neutral, die leicht lösl. normalen aber sauer reagiren. Sie sind farblos und meist besser krystallisirbar als die entsprechenden Cinchoninsalze, schmecken intensiv bitter und ihre Lösungen fluoresciren stark in blau und polarisiren nach links. C. löst sich in conc. Schwefelsäure und Salpetersäure farblos, mit rauchender Schwefelsäure giebt es feste amorphe Chininschwefelsäure, Sulfochininsäure $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2SO_3$, Chlor färbt C. carminroth und macht es in Wasser lösl., die farblose Lösung des Chininsulfats in Chlorwasser wird durch Ammoniak smaragdgrün und scheidet grünes harzartiges Thalleiochin, Chiningrün ab, dessen ammoniakalische Lösung beim Neutralisiren blau, beim Uebersättigen mit Säure roth wird. Die Lösung von Chininsalzen in Chlorwasser wird durch Kalk und gelbes Blutlaugensalz roth, Cyan-

kalium färbt Chininsalzlösung karminroth, mit Wasser auf 250° erhitzt giebt C. Chinolin, mit Kalilauge destillirt Chinolin und andre Basen und Ameisensäure. Basisches Chininsulfat $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2H_2SO_4+7^1/_2H_2O$, das am häufigsten angewandte Salz, bildet zarte glänzende Nadeln, verliert an der Luft $5^1/_2H_2O$ und krystallisirt aus Alk. mit $2H_2O$. Bei 120° wird es wasserfrei, löst sich in 780 Th. kaltem W., in 100—115 Th. kaltem Alk., auch in Glycerin, nicht in Chloroform, bräunt sich im Sonnenlicht, schmilzt über 160° und giebt purpurrothe Dämpfe. Aus der Lösung in verdünnter Schwefelsäure krystallisirt das saure Sulfat $C_{20}H_{24}N_2O_2.H_2SO_4+7H_2O$ in farblosen Nadeln, die bitter schmecken, sauer reagiren, in 11 Th. W. auch in Alk. lösl. sind und deren Lösung stark fluorescirt. Die Lösung in Essigsäure giebt mit Jod farblose, im auffallenden Licht prächtig grün metallglänzende Blättchen von $C_{20}H_{24}N_2O_2.H_2SO_4.J_2$, welche schwer in W., leicht in Alk. lösl. sind und das Licht fünfmal stärker polarisiren als Turmalin; sie dienen als Herapathit zu Polarisationsapparaten. Beim Erhitzen des Sulfats mit Wasser und Schwefelsäure auf 130° entsteht in W. fast unlösl. isomeres Chinicin, welches nach rechts polarisirt; aus der mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink- und Schwefelsäure) behandelten Sulfatlösung fällt Ammoniak amorphes, harzartiges, bitter schmeckendes Hydrochinin $C_{20}H_{26}N_2O_3+H_2O$, welches leicht lösl., schwer krystallisirbare Salze bildet. Salpetrigsaures Kali verwandelt das Sulfat in körnig krystallinisches, schwach basisches, wenig bitter schmeckendes Oxychinin $C_{20}H_{24}N_2O_3$. Chlorwasserstoffsaures C. $C_{20}H_{24}N_2O_2.HCl+2H_2O$ bildet farblose seidenglänzende Nadeln, lösl. in 39 Th. W., giebt mit Salzsäure das schwer krystallisirende saure Hydrochlorat. Valeriansaures C. $C_{20}H_{24}N_2O_2.C_5H_{10}H_5+H_2O$ bildet luftbeständige, seidenglänzende Nadeln, riecht nach Baldriansäure, schmeckt sehr bitter und giebt beim Kochen der wässrigen Lösung wasserfreies Salz in harzigen Tropfen. Gerbsaures C. durch Tannin aus Sulfatlösung gefällt, ist gelb, amorph, schmeckt bitter adstringirend, sehr schwer lösl.; essigsaures C., weiss, seidenglänzende Nadeln, leicht lösl. in Alk., schwerer in W.; citronsaures C. verhält sich wie die andern Chininsalze; citronsaures Eisenchinin aus 6 Th. Citronensäure, 100 Th. Wasser, 3 Th. Eisenpulver und 1 Th. Chinin durch Auflösen und Verdampfen bereitet, rothbraune, durchsichtige, in W. leicht, in Alk. schwer lösl. Masse; milchsaures C. seidenartig glänzende, in W. lösl. Nadeln. Aetherische Chininlösung giebt mit Jodäthyl jodwasserstoffsaures Aethylchinin, Jodäthylchininium $C_{20}H_{23}(C_2H_5)N_2O_2.HJ$, auf dessen durch Silberoxyd abgeschiedenes Oxydhydrat Jodäthyl nicht mehr einwirkt. C. ist der wirksamste Stoff der Chinarinden, es wirkt als äusserst heftiges Gift (wie Strychnin) auf die niedrigsten Organismen, hindert in sehr geringen Mengen alkoholische und Buttersäuregährung, die Wirkung des Emulsins und die Fäulniss, hemmt sehr energisch die Protoplasmabewegungen, also auch die der weissen Blutkörperchen, scheint aber auf die rothen Blutkörperchen nicht einzuwirken, auf die äussere Haut wirkt es reizend und in Chininfabriken leiden die Arbeiter häufig an Exanthemen. Der bittre Geschmack erzeugt bisweilen Reflexphänomene, geringe Dosen wirken innerlich nach Art der bittern Mittel, grössere Dosen vermindern die Herzthätigkeit und die Eigenwärme, wirken auch auf das Nervensystem (Ohrensausen); sehr hohe Dosen sind tödtlich. Das C. wird vollständig unverändert wieder ausgeschieden. Man benutzt es bei Wechselfiebern und dessen Nachkrankheiten, bei Sumpffiebern, Neuralgien und Neurosen, bei vielen fieberhaften Krankheiten, bes. Typhus und hektischem Fieber, gegen Augenaffectionen, als tonisirendes Mittel, gegen Entozoen und Entophyten und zur Verhütung von Eiterexsudationen.

Chiningrün, Thalleiochin $C_{25}H_{23}N_2O_5$ wird durch Ammoniak aus einer mit Chlorwasser (resp. Chlorkalk und Salzsäure) versetzten Lösung von Chinin oder Chininsulfat gefällt; harzartig, unlösl. in W. u. Ae., lösl. in Alk. und Glycerin schmelzbar, wird durch Essigsäure blau, durch Zinnsalz entfärbt, durch Quecksilberchlorid fahlgrün gefällt; die mit Wasser verdünnte alkoholische Lösung färbt Seide, Wolle und mit Albumin gebeizte Baumwolle grün.

Chinoidin wird aus der Mutterlauge von der Chinindarstellung mit Ammoniak oder Alkalien gefällt. Der harzartig zusammenfliessende Niederschlag besteht aus Chinin, Cinchonin (Chinidin, Cinchonidin), Zersetzungsproducten dieser Basen (Chinicin, Cinchonidin), Harz, Farbstoffen etc.; dunkle harzartige Masse, schmeckt bitter, ist in W. wenig, in Alk. u. verdünnten Säuren fast vollständig lösl. Vorzügliches Fiebermittel, wegen seines niedrigen Preises besonders in der Armenpraxis geschätzt.

Chinolin C_9H_7N isomer mit Leukolin, entsteht bei Destillation von Chinin, Cinchonin, Strychnin und anderen Alkaloiden, sowie des Thialdins mit Kalihydrat und beim Erhitzen von Trigensäure; farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend aromatisch nach bitterm Mandelöl, schmeckt brennend bitter, spez. Gew. 1,081 bei 10°, schwer lösl. in kaltem, etwas mehr in heissem W., leicht in Alk., siedet bei 238°, bräunt sich an der Luft und verharzt, wird durch Chromsäure gelb gefällt. C. ist eine tertiäre Aminbase, bildet krystallisirende, leicht lösl. Salze, giebt mit rauchender Schwefelsäure farblose Krystalle von Chinolinsulfosäure $C_9H_6N.SO_3H$, deren Barytsalze amorph und in W. schwer lösl. sind. Brom bildet mit C. seidenglänzende, zarte, in W. unlösl. Krystalle von Tribromchinolin $C_9H_4Br_3N$. Jodamyl erzeugt Chinolinamylammoniumjodid $NC_9H_7.C_5H_{11}J$, welches mit Aetzkali Cyanin $C_{28}H_{35}N_2J$ bildet, prachtvoll grün metallisch glänzende Tafeln, schwer lösl. in W. u. Ae., leicht lösl. in Alk. mit schön blauer Farbe, welche durch die schwächsten Säuren zerstört, durch Basen wieder hergestellt wird, färbt Seide prachtvoll aber sehr unbeständig blau. Das Cyanin des Handels (Chinolinblau) besteht oft gröss-

tentheils aus der entsprechenden ähnlichen Lepidinverbindung $C_{30}H_{39}N_2J$.; s. Lepidin.

Chinolinbasen die bei der Destillation mehrer Alkaloide (Chinin, Cinchonin, Strychnin etc.) mit Kalihydrat auftretenden Basen:

Chinolin	C_9H_7N	Pentahirolin	$C_{13}H_{15}N$
Lepidin	$C_{10}H_9N$	Isolin	$C_{14}H_{17}N$
Dispolin	$C_{11}H_{11}N$	Ettidin	$C_{15}H_{19}N$
Tetrahirolin	$C_{12}H_{13}N$	Validin	$C_{16}H_{21}N$

Chinolinblau s. Chinolin.

Chinon Chinoyl $C_6H_4O_2$ entsteht bei Destillation der Chinasäure, des Diamidobenzols und Orthoamidophenols, sowie der Blätter vieler Pflanzen (Ilexarten, Liguster, Esche, Eiche, Epheu, Ulme) mit Braunstein und Schwefelsäure oder bei trockner Destillation chinasaurer Salze und bei Oxydation des Hydrochinons; goldgelbe, glänzende, durchdringend jodähnlich riechende Nadeln, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W., Alk. u. Ae., färbt die Haut braun und ist giftig, verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, sehr leicht mit Wasserdämpfen, schmilzt bei 116°, giebt mit Chlorwasserstoff farblose, süsslich scharf schmeckende, in W., Alk. u. Ae. leicht lösl. Prismen $C_6H_4O_2$,HCl, welche durch Ammoniak blau, dann grün, zuletzt braun gefärbt werden, giebt bei Oxydation Oxalsäure, bei Reduction Chinhydron, dann Hydrochinon $C_6H_4(OH)_2$. Chlor bildet Substitutionsproducte: Monochlorchinon $C_6H_3ClO_2$ gelbe, sublimirbare Nadeln, giebt mit schwefliger Säure Monochlorhydrochinon $C_6H_3Cl(OH_2)_2$ welches auch beim Verdampfen von C. mit Salzsäure entsteht; Dichlorchinon $C_6H_2Cl_2O_2$ gelbe Prismen, giebt mit schwefliger Säure Tetrachlorchinhydron $C_{12}H_6Cl_4O_4$ dann Dichlorhydrochinon $C_6H_2Cl_2(OH)_2$. Trichlorchinon $C_6HCl_3O_2$, bei 166° schmelzende, leicht sublimirbare, gelbe Blätter, wird mit Tetrachlorchinon, Chloranil (s. d.) $C_6Cl_4O_2$ aus Phenol erhalten. Diese Substitutionsproducte entstehen auch bei Oxydation der entsprechenden Hydrochinonverbindungen. Mit Ammoniak bildet C. smaragdgrünes Chinonamid, Chinammon $C_{12}H_{12}N_2O_3$. Wässrige alkalische Chinonlösung wird an der Luft braun und schwarz und giebt dann mit Säuren schwarze, geschmacklose, in Alk. u. Ae., nicht in W. lösl. Chinonsäure, Melansäure $C_6H_4O_3$, welche auch aus der wässrigen Lösung von salicyligsaurem Kali entsteht und Carbonate zersetzt.

Chinone, eine Gruppe von Körpern, welche entstehen, indem zwei Atome Sauerstoff für 2 Atome Wasserstoff in den Benzolring eintreten, wobei dann zwei Verwandtschaftseinheiten der beiden Sauerstoffatome untereinander ausgeglichen werden, z. B. $C_6H_4.O.O.$ Die C. verbinden sich leicht mit 2 At. Wasserstoff und aus $C_6H_4O_2$ wird Hydrochinon C_6H_4OHOH, als intermediäres Product tritt das Chinhydron auf $C_6H_4.OH.O.O.OH.C_6H_4$.

Chinotin s. v. a. Chinidin.

Chinovabitter s. v. a. Chinovin.

Chinovasäure $C_{24}H_{38}O_4$ findet sich in der Chinarinde und in der Tormentillwurzel, entsteht bei Behandlung von Chinovin mit Salzsäure; farblose Krystalle, geschmacklos, unlösl. in W., schwer lösl. in Alk. u. Ae., lösl. in Schwefelsäure, ätzenden und kohlensauren Alkalien und in Ammoniak, zweibasisch, bildet amorphe, höchst bitter schmeckende Salze, welche bis auf die der Alkalien in W. schwer oder nicht lösl. sind. C. bildet das tonisirende Princip der Chinarinde.

Chinovatin s. v. a. Aricin.

Chinovige Säure $C_{24}H_{38}O_5$ findet sich in den grünen Theilen von Thuja occidentalis L. und in den Nadeln der Kiefer (Pinus sylvestris L.); farblos, amorph, unlösl. in W., leicht lösl. in Alk., Ae. und Alkalien.

Chinovin, Chinovabitter (Chinovasäure) $C_{30}H_{48}O_8$ findet sich in den ächten Chinarinden und als Kalkverbindung in China nova granatensis (Cascarilla magnifolia Wedd.); farblos, amorph, riecht beim Erwärmen schwach balsamisch, schmeckt anfangs kaum, dann scharf und unangenehm bitter, kaum in W., besser in Ae., leicht in Alk. lösl., polarisirt nach rechts, reagirt neutral, giebt mit den Basen amorphe Verbindungen und mit Salzsäure Chinovasäure und Mannitan.

Chiococcasäure s. v. a. Caïncasäure.

Chiolith, Mineral, tetragonal, meist derb in körnigen Massen, H. 4, weiss, fettglänzend, Fluornatrium mit Fluoraluminium und zwar $3NaFl+2Al_2Fl_3$, Miask im Ural oder $2NaFl+Al_2Fl_3$ (Nipholith).

Chitin $C_9H_{15}NO_6$ bildet das Skelet und den Panzer der Gliederthiere, wird aus den Flügeldecken der Maikäfer durch Erschöpfen derselben mit W., Alk., Ae., Essigsäure u. Kalilauge erhalten; farblos, amorph, nur in conc. Schwefelsäure lösl., giebt beim Kochen der verdünnten Lösung Ammoniak, gährungsfähigen Zucker und andere Körper.

Chiviatit, Mineral, krystallinisch blättrig, bleigrau, stark metallglänzend, Schwefelwismuth mit Schwefelblei und Schwefelkupfer; Chiviato in Peru.

Chloanthit (Weissnickelkies und Arsennickel z. Th.), Mineral, tesseral, derb, feinkörnig bis dicht H. 5,5, zinnweiss, anlaufend, grün ausblühend, $NiAs_2$ oft eisen- und kobalthaltig; auf Gängen bei Schneeberg, Richelsdorf, Camsdorf, Joachimsthal, Allemont, Connecticut. Hierher gehört sehr vieler sogenannter Speiskobalt.

Chlor, Chlorine Cl. At.=35,5 findet sich nicht im freien Zustande in der Natur, sehr verbreitet aber an Metalle gebunden, besonders als Chlornatrium (Steinsalz und gelöst im Meer und in Quellen), Chlorkalium (Sylvin, Carnallit, Kainit), Chlormagnesium, Chlorcalcium (Tachydrit, im Meerwasser und in Soolen) etc. Darstellung: Man erwärmt Mangansuperoxyd (Braunstein) mit Chlorwasserstoffsäure; hierbei entsteht zunächst die braune Lösung eines dem Mangansuperoxyd MnO_2 entsprechenden Superchlorids $MnCl_4$, welches in der Wärme in Manganchlorür $MnCl_2$ u. Cl_2 zerfällt, $MnO_2+4HCl=MnCl_2+2H_2O+2Cl$. Man gewinnt also gerade die Hälfte des C. der Chlorwasserstoffsäure, dagegen wird der ganze Chlorgehalt frei, wenn man 2 Mol. Chlorwasserstoff durch 1 Mol. Schwefelsäure ersetzt $MnO_2+H_2SO_4+2HCl=MnSO_4+2H_2O+2Cl$. Die Chlorwasserstoffsäure kann man durch Chlornatrium und

Schwefelsäure ersetzen. Niedrigere Oxydationsstufen des Mangans geben weniger C.

$Mn_2O_3 + 6HCl = 2MnCl_2 + 3H_2O + 2Cl$

$Mn_3O_4 + 8HCl = 3MnCl_2 + 4H_2O + 2Cl$

Die Rückstände von dieser Clorbereitung, im Wesentlichen eine saure Lösung von Manchanchlorür, werden als Desinfectionsmittel, in der Sodafabrikation oder zur Stahlbereitung benutzt, meist aber „regenerirt", d. h. auf ein an MnO_2 möglichst reiches Material verarbeitet, welches wieder zur Chlorbereitung dient. Man neutralisirt mit Kalk (wobei Eisenoxyd gefällt wird), zersetzt das Manganchlorür unter Anwendung von Hochdruckdampf durch Kreide und erhitzt das ausgewaschene Mangancarbonat auf 260°, wobei eine Verbindung von $2MnO_2 + MnO$ entsteht. Oder man erhitzt den verdampften Rückstand mit Natronsalpeter, wobei Mangansuperoxyd und Chlornatrium entstehen und benutzt die sich entwickelnde salpetrige Säure zur Schwefelsäurefabrikation. Oder man fällt die Rückstände mit der gelben Lauge, welche beim Ausziehen der Sodarückstände entsteht, röstet den Niederschlag (55 Schwefelmangan, 40 Schwefel, 5 Manganoxydul) und leitet die dabei entwickelte schweflige Säure in die Bleikammern, erhitzt das Röstproduct (44,5 Mangansulfat, 18,9 Mangansuperoxyd, 36,6 Manganoxydul) mit Natronsalpeter, benutzt die rothen Dämpfe ebenfalls zur Schwefelsäurefabrikation und entzieht dem Rückstand, der dem Braunstein gleichwerthig sein soll, das Glaubersalz. Oder man mischt 1 Mol. Manganchlorür mit 2 Mol. Kalkhydrat und behandelt das Gemisch von Manganoxydul, Kalkhydrat und Chlorcalcium mit gepresster Luft. Dabei entsteht Calciummanganit $CaMnO_3$, welches nach dem Absetzen und Abziehen der Chlorcalciumlösung sofort verwendbar ist. Bei Benutzung von Magnesia statt des Kalks, kann das Chlormagnesium durch Erhitzen in Chlorwasserstoff und Magnesia zersetzt werden. Andere Chlorbereitungsmethoden: 1 Mol. MnO_2 mit 2 Mol. $MgCl_2$ (von der Verarbeitung des Carnallits u. Kainits) mit Wasserdampf von 200—300° behandelt, giebt C. Mangansuperoxyd mit Salzsäure und Salpetersäure behandelt, liefert bei einer gewissen Concentration der Säuren C. und Mangannitrat, welches letztere beim Erhitzen Mangansuperoxyd und zur Schwefelsäurefabrikation verwendbare rothe Dämpfe liefert; 3 Th. Kaliumbichromat giebt mit 4 Th. Salzsäure Krystalle von Kaliumchromacichlorid (zweifach chromsaures Chlorkalium), welche bei 100° ihr C.. vollständig verlieren und durch Auflösen in Salzsäure regenerirt werden. Chromsaurer Kalk giebt mit Salzsäure Chlorcalcium, Chromchlorid und C. $2CaCrO_4 + 16HCl = Cr_2Cl_6 + 2CaCl_2 + 8H_2O + 6Cl$. Das Cr_2Cl_6 wird mit Kalk gefällt und der Niederschlag durch Glühen mit Kalk in Chromat umgewandelt. Kupferchlorid giebt bei 300° C. und Kupferchlorür, welches mit Salzsäure der Luft ausgesetzt, wieder in Chlorid verwandelt wird. — Schwefelkies wird mit Kochsalz geröstet, wobei Glaubersalz und C. entstehen. — 3 Mol. Kochsalz und 1 Mol. Natronsalpeter geben mit Schwefelsäure C., saures schwefelsaures Natron und Untersalpetersäure, welche durch Schwefelsäure absorbirt wird, um zur Schwefelsäurefabrikation zu dienen. — 1 Th. Salmiak und 3 Th. salpetersaures Ammoniak mit 16 Th. Sand erhitzt, zerfallen in C., Stickstoff und Wasser $NH_4Cl + 2NH_4NO_3 = Cl + 5N + 6H_2O$ — Chlorwasserstoff mit Luft durch ein glühendes Rohr geleitet, giebt C. und Wasser. Diese Zersetzung erfolgt leicht und vollständig, wenn das Rohr mit Kupfervitriollösung getränkte Ziegelsteine enthält und auf 385° erhitzt wird.

C. ist ein gelblich grünes (χλωρός) Gas, riecht eigenthümlich, erregt auch bei starker Verdünnung mit Luft beim Einathmen heftigen Reiz in der Luftröhre, Husten, Beklemmung, Blutspeien, spez. Gew. 2,47 (1 l.=3,178 g.), wird in einer Kältemischung von starrer Kohlensäure und Aether oder bei 15° durch 4 Atm. Druck zu einer dunkelgelben Flüssigkeit von 1,38 spec. Gew. verdichtet. C. ist lösl. in W., 1 Vol. nimmt bei 9—10° 2,75 Vol. Gas auf, in der Kälte und in der Wärme weniger. Die grünlichgelbe Lösung, Chlorwasser, Liquor Chlori, verhält sich wie Chlorgas, sie zersetzt sich am Licht in Chlorwasserstoff und Sauerstoff (und eine Säure des C.s) und die einmal eingeleitete Zersetzung soll auch im Dunkeln fortschreiten. Bei 0° scheidet sich im Chlorwasser blassgelbes krystallinisches Chlorhydrat $Cl_2 10H_2O$ aus, welches beim Erwärmen in Chlorwasser und C. zerfällt, in zugeschmolzenen Röhren sich noch über 15° erhält und dann flüssiges C. liefert. C. ist nicht brennbar, es verbindet sich nicht direct mit Sauerstoff, Stickstoff u. Kohlenstoff, sonst aber mit allen übrigen Elementen, bisweilen unter Feuererscheinung (Phosphor, Bor, Silicium, Arsen, Antimon, Wismuth), bei — 90° nur mit Arsen, Phosphor, Schwefel; Chlorwasser löst Metalle, auch Gold. Mit Wasserstoff kann C. im Dunkeln gemischt werden, im zerstreuten Tageslicht vereinigen sich beide Gase allmählich, im directen Sonnenlicht durch Platinschwamm, den elektrischen Funken und eine Flamme augenblicklich und unter Explosion. Vom Sonnenlicht bestrahltes C. soll sich auch im Dunkeln mit Wasserstoff verbinden. Das C. entzieht den Wasserstoff dem Wasser bei Rothgluth, es zersetzt Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Jodwasserstoff, indem es sich mit deren Wasserstoff verbindet, Terpentinöl verbrennt in C. unter Ausscheidung seines Kohlenstoffs. Oxydirbare Körper werden bei Gegenwart von Wasser durch C. oxydirt und zwar durch den Sauerstoff des Wassers, während das C. sich mit dem Wasserstoff des letzteren verbindet. Fast alle organischen Körper werden durch C. verändert, manche addiren einfach das C. zu ihrem Molekül (Aethylen C_2H_4 giebt Aethylenchlorür $C_2H_4Cl_2$), sehr viele werden auf Kosten von Wasser oxydirt (Bittermandelöl giebt Benzoësäure ($C_7H_6O + H_2O + 2Cl = C_7H_6O_2 + 2HCl$) und in dieser Weise werden Farbstoffe und riechende Substanzen zerstört. Noch häufiger entzieht das C. der organischen Substanz Wasserstoff und tritt Atom für Atom an dessen Stelle (Substitution: Phenol giebt Trichlorphenol $C_6H_6O + 6Cl = C_6H_3Cl_3O + 3HCl$), bisweilen fin-

det Addition und Substitution nach einander statt (Aethylen C_2H_4 giebt Chlorkohlenstoff C_2Cl_6). Alkalien oder alkalische Erden geben mit Cl bei Gegenwart von Wasser ein Clorid und das Salz einer Chlorsäure

$$6KHO+6Cl=5KCl+KClO_3+3H_2O$$

oder $2KHO+2Cl= KCl+KClO + H_2O$

bei sehr hoher Temperatur entsteht ein Chlorid und Sauerstoff wird frei. Diese Zersetzung erfolgt auch bei Metalloxyden und besonders wenn man letztere mit Kohle mengt. Ebenso werden Schwefelmetalle durch C. zersetzt. C. ist einwerthig, seine Sauerstoffverbindungen sind:

Unterchlorichsäureanhydrid	Cl_2O	Unterchlorige Säne	$HClO$
Chlorigsäureanydrid	Cl_2O_3	Chlorige Säure	$HClO_2$
Unterchlorsäureanhydrid	Cl_2O_4		
Chlorochlorsäure	Cl_6O_{13}		
		Chlorsäure	$HClO_3$
Chlorüberchlorsäure	Cl_6O_{17}		
		Ueberchlorsäure	$HClO_4$

C. dient zur Darstellung chemischer Präparate wie Aluminiumchlorid, Chlorschwefel, Chlorphosphor, Chloral etc., zur Darstellung von chlorsaurem Kali, Chlorkalk und andern Bleichsalzen, als Bleich- und Desinfectionsmittel, zur Extraction von Gold aus kiesigen Erzen und als Arzneimittel bei Typhus, torpiden Geschwüren, Augenkatarrh etc; für die niedrigsten Organismen ist es ein heftiges Gift. C. wurde 1774 von Scheele entdeckt und dephlogistisirte Salzsäure, später oxygenirte Salzsäure genannt; es galt für die höhere Oxydationsstufe des hypothetischen Murium oder Muriatum und hiess auch Salzsäuresuperoxydul.

Chloräther s. Aethyläther.

Chloräthylchlorür s. v. a. Aethylidenchlorid.

Chloral, Trichloraldehyd, C_2HCl_3O od. $CCl_3.CHO$ entsteht durch Behandlung von 98 procentigem Alkohol mit Chlor, es bildet sich zuerst Aldehyd C_2H_4O, welcher dann weiter chlorirt wird, und dem entsprechend entsteht C. auch bei directer Behandlung von Aldehyd mit Chlor, wenn die gebildete Salzsäure durch Beimengung von Marmor sofort gebunden wird, ausserdem bei der Behandlung von Stärke od. Zucker mit Chlormischung und bei der Spaltung von Trichloracetal $C_2HCl_3(O.C_2H_5)_2$ durch Schwefelsäure. Bei der Einwirkung von Chlor auf Alkohol, welche zuletzt durch Erwärmen unterstützt werden muss, entsteht zunächst krystallisirendes Chloralalkoholat $CCl_3.CH.OC_2H_5.OH$, weisse, durchsichtige, hygroskopische Nadeln, riecht und schmeckt ähnlich wie Chloralhydrat, löst sich weniger leicht und viel langsamer als letzteres in W., löst sich auch in Alk., Ae., Benzol, Schwefelkohlenstoff und Chloroform, bräunt sich mit Schwefelsäure beim Erwärmen unter Abscheidung von Chloral und entwickelt mit Salpetersäure heftig salpetrige Säure. C., durch Destillation des Alkoholats über Schwefelsäure und Rectification über Kalk erhalten, ist eine farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend reizend, siedet bei 94°, verbindet sich mit Wasser unter Wärmeentwicklung zu Chloralhydrat $CCl_3.CH.OH.OH$, reducirt ammoniakalische Silberlösung, bildet mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallinische Verbindungen, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Aldehyd und mit Salpetersäure Trichloressigsäure $CCl_3.COOH$, verbindet sich auch mit Harnstoff und Amiden, giebt mit Kalilauge Chloroform und ameisensaures Kali $CCl_3CHO+KHO=CCl_3H+CHKO_2$. Beim Aufbewahren, schneller mit Schwefelsäure, entsteht polymeres Metachloral, eine weisse, porzellanartige Masse, die bei 180° wieder in C. übergeht. Rauchende, erwärmte Schwefelsäure erzeugt Chloroform und in W. unlösl. Nadeln von Chloralid $C_5H_2Cl_6O_3$. Chloralhydrat bildet farblose Nadeln, riecht aromatisch, in der Wärme etwas stechend, schmeckt bitterlich, schwach ätzend, reagirt neutral, leicht lösl. in W., Alk., Ae., Benzin, Schwefelkohlenstoff und Chloroform, schmilzt bei 56—58°, erstarrt bei etwa 15°, siedet bei 95°, zerfällt beim Erhitzen und durch Schwefelsäure in C. und Wasser, wird aber durch letztere nicht gebräunt, durch Salpetersäure nicht angegriffen, durch Kalilauge wird die Lösung unter Ausscheidung von Chloroform sofort getrübt. Mit Blausäure giebt Chloralhydrat geruchloses, sehr beständiges Cyanchloral $CCl_3.COH.NCH$, welches bei 58—59° schmilzt und mit alkalischen Flüssigkeiten in Chloroform, Ameisensäure und Cyanwasserstoff zerfällt. Cyanwasserstoff und Chlorwasserstoff mit C. erhitzt, geben Trichlormilchsäure.

C. dient als Arzneimittel, es wirkt beruhigend, schmerzstillend und erzeugt ruhigen Schlaf, indem es durch das alkalische Blut allmählich in Chloroform zersetzt wird; auch gegen Seekrankheit ist es empfohlen worden. Vergl. Liebreich, das Chloralhydrat, 3. Aufl. 1871.

Chloralaunerde s. v. a. unterchlorigsaure Thonerde s. Bleichsalze.

Chloraldehyden s. Aethylen.

Chloralid s. Chloral.

Chloralum s. Aluminiumchlorid.

Chloralursäure s. Harnsäure.

Chlorameisensäureäthyläther s. Carbonylchlorid.

Chloranil, Tetrachlorchinon $C_6Cl_4O_2$ entsteht neben Trichlorchinon bei Einwirkung von Salzsäure und chromsaurem Kali auf Phenol, gechlorte Phenole, Anilin, Salicin, Salicylsäure, Indigo, Aloë etc. Zur Trennung vom Trichlorchinon wird die Masse durch Reduction in gechlorte Hydrochinone übergeführt. Wasser löst von diesen nur das Tetrachlorhydrochinon, welches durch Oxydation in C. übergeht. Goldglänzende Schuppen, unlösl. in W., leicht lösl. in heissem Alk., sublimirt über 150°, ist schwer schmelzbar, widersteht den Mineralsäuren, giebt mit schwefliger Säure farb-, geruch- und geschmackloses, in W. unlösliches Tetrachlorhydrochinon, Chlorhydranil $C_6Cl_4(OH)_2$, mit Phosphorchlorid Hexachlorbenzol C_6Cl_6,

es löst sich in Kalilauge mit rother Farbe zu chloranilsaurem Kali, aus welchem Schwefelsäure zweibasische Chloranilsäure, Bichlorchinonsäure $C_6Cl_2(OH)_2O_2$ in rothen Blättchen, die sich in Wasser mit violettrother Farbe lösen, abscheidet. Alkoholisches Ammoniak giebt mit C. Chloranilamid $C_6Cl_2(NH_2)_2O_2$ in rothbraunen Nadeln, welches mit Kalilauge Ammoniak und Chloranilsäure liefert; wässriges Ammoniak löst C. zu dem Ammoniumsalz (Chloranilammon) der Chloranilaminsäure Chloranilam $C_6Cl_2(NH_2)(OH)O_2$, welche diamantglänzende, fest schwarze Nadeln bildet und mit Säuren in Chloranilsäure übergeht.

Chlorazol, flüchtiges Zersetzungsproduct der Proteïnkörper bei Behandlung mit Königswasser.

Chlorbenzid s. Benzol.

Chlordracylsäure s. Toluol.

Chlorelayl s. v. a. Aethylenchlorid.

Chlorformyl s. Aethylen.

Chlorhydranil s. Chloranil.

Chlorhydrin s. Glycerin.

Chlorhydrine, Verbindungen der Kohlenwasserstoffe C_nH_{2n} mit unterchloriger Säure, welche halb Alkohol, halb Chlorid sind. Sie entstehen, durch directe Addition der unterchlorigen Säure ClOH zu dem Kohlenwasserstoff (das Aethylen giebt z. B. mit unterchloriger Säure Aethylenchlorhydrin $CH_2.CH_2+ClOH=CH_2Cl.CH_2OH$) u. bei Einwirkung von Salzsäure auf mehratomige Alkohole z. B. Aethylenalkohol $C_2H_4.OH.OH+HCl=CH_2Cl.CH_2OH+H_2O$.

Chlorige Säure $HClO_2$ entsteht beim Auflösen von Chlorigsäureanhydrid in Wasser; dunkelgelbe, beim Verdünnen grünliche Flüssigkeit, schmeckt ätzend, erzeugt auf der der Haut gelbe Flecke, bleicht mehr denn zehnmal stärker als Chlor, giebt im Sonnenlicht sehr bald Chlorsäure, wirkt kräftig oxydirend, giebt mit Quecksilber Oxychlorid, mit Kupfer, Zink, Blei Chlorsäuresalz und Chlorid, oxydirt viele Oxydulsalze, aber nicht arsenige Säure (Unterschied von Chlor und unterchloriger Säure), verwandelt Alkohol in Essigäther, löst amorphen Phosphor, zersetzt Jodkalium unter Abscheidung von Jod und vereinigt sich mit den Alkalien und alkalischen Erden sehr langsam zu Chlorigsäuresalzen. Diese entstehen auch neben Chlorsäuresalzen bei Einwirkung von Unterchlorsäure und Chlorochlorsäure auf Basen. Das Kali-, Natron- und Strontiansalz sind zerfliesslich, das Barytsalz leicht lösl., sie zersetzen sich beim Erhitzen und bei langsamem Abdampfen der Lösung in Chlorsäuresalz und Chlorid. Das Bleisalz wird aus salpetersaurem Blei durch chlorigsaures Kali mit freier C. gefällt, schwefelgelbe Flittern, explodirt schon bei 126°, entzündet sich mit Schwefel gemengt bei gelindem Druck (Verwendung zu Zündsätzen), giebt mitSchwefelsäure Chlorigsäureanhydrid. Chlorigsaures Silber wird mit Silberoxyd aus Silbernitrat durch, Kalihydrat enthaltendes, chlorigsaures Kali gefällt und dem Niederschlag durch Wasser entzogen; gelbe Schuppen, verpufft bei 105° und mit conc. Salzsäure, entzündet Schwefel, giebt auch mit verdünnten Säuren Chlorsilber und chlorsaures Silberoxyd.

Chlorigsäureanhydrid, Chlortrioxyd Cl_2O_3 entsteht bei Einwirkung reducirender Substanzen z. B. arseniger Säure, Weinsäure, Zucker, Stickoxyd, auf eine Lösung von chlorsaurem Kali in Salpetersäure $2KClO_3+4HNO_3+2H_2O+As_2O_3=2H_3AsO_4+2KNO_3+Cl_2O_3+2HNO_3$ u. sehr leicht bei Einwirkung von Benzolschwefelsäure auf chlorsaures Kali; dunkelgrünes Gas, riecht ähnlich der unterchlorigen Säure und reizt Kehle und Lunge stark, spez. Gew. 2,646, detonirt bei 57° und beim Zusammentreffen mit den meisten Nichtmetallen, bes. mit Tellur und Arsen, giebt im Sonnenlicht Ueberchlorsäure und bei Abkühlung Chlorüberchlorsäure, giebt mit Jod Jodsäure und Chlorjod, wird von Quecksilber absorbirt, wirkt aber kaum auf die andern Metalle und auf beständigere Oxyde, giebt mit Silberoxyd Chlorsilber und Chlorsäuresalz. Durch Kälte wird C. zu einer rothbraunen Flüssigkeit verdichtet, welche einige Grade über 0° siedet und durch mechanische Einflüsse heftig explodirt. Wasser löst bei 8—10° mehr als 10 Vol. C. zu chloriger Säure.

Chlorimetrie, die Ermittelung des Gehaltes des Chlorkalks an wirksamem Chlor. Man bereitet aus einer abgewogenen Menge Chlorkalk eine bestimmte Menge Lösung und tröpfelt von derselben aus einer Bürette so lange zu einer mit Salzsäure angesäuerten und mit Indigo gefärbten Lösung von arseniger Säure, bis letztere entfärbt wird. Das frei werdende Chlor oxydirt die arsenige Säure zu Arsensäure und sobald dies geschehen bleicht der nächste Tropfen der Chlorkalklösung den Indigo. Oder man setzt zu der Chlorkalklösung so lange arsenige Säure bis Jodkaliumstärkepapier beim Betupfen nicht mehr blau wird, fügt dann etwas Stärkelösung hinzu und titrirt mit Jodlösung, bis durch die erste Spur überschüssigen Jods die Stärke gebläut wird. Oder man mischt eine bestimmte Menge Jodkaliumlösung mit der Chlorkalklösung, säuert mit Chlorwasserstoffsäure an und bestimmt die Menge des ausgeschiedenen Jods durch Titriren mit unterchlorigsaurem Natron. Man drückt die Stärke des Chlorkalks in Graden aus, welche den Procenten an wirksamem Chlor entsprechen, in Frankreich zeigen die Grade die Anzahl Liter Chlorgas bei 0° und 760 mm. Barometerstand an, welche aus 1 kg. Chlorkalk entwickelt werden können. Die französ. Grade mit 0,318 (1 l. Chlor wiegt 3,178 g.) multiplicirt ergeben die Procente.

Chlorine s. v. a. Chlor.

Chlorit, Ripidolith, Mineral, hexagonal, meist derb in blättrigen und schuppigen Aggregaten und als Chloritschiefer, häufig auch als Ueberzug und in Pseudomorphosen, H. 1—1,5, grün bis schwärzlich, mit Perlmutterglanz, durchsichtig bis durchscheinend $\left\{\begin{matrix}5H_2Mg_5Si_3O_{12}\\6H_6Al_2O_6\end{matrix}\right\}$, wobei ein Theil der Magnesia durch Eisen ersetzt ist; bildet allein oder mit Quarz den Chloritschiefer in den Alpen, Skandinavien, im Ural, mit Quarz,

Hornblende und etwas Feldspath manche Thonschiefer, findet sich auch als Stellvertreter von Magnesiaglimmer im Granit, Gneiss und Glimmerschiefer oder von Talk in manchem Talkschiefer und Protogin der Alpen.

Chlorkali, unterchlorigsaur. Kali s. Bleichsalze.

Chlorkalischwefel, Mischung von chlorsaurem Kali mit Schwefel, s. Feuerwerkerei.

Chlorkalk, Bleichkalk, entsteht bei Einwirkung von Chlor auf feuchtes Kalkhydrat, wird in Sodafabriken dargestellt, indem man gesiebtes Kalkhydrat mit 6—8% Feuchtigkeitsgehalt in niederen Kammern mit möglichst trocknem, kaltem und salzsäurefreiem Chlor behandelt; Kalkhydrat in Wasser vertheilt, giebt mit Chlor unterchlorigsauren Kalk und Chlorcalcium $2H_2CaO_2+4Cl=Ca(ClO)_2+CaCl_2+2H_2O$, trocknes Kalihydrat nimmt kein Chlor auf, feuchtes nimmt nur halb soviel Chlor auf als das Kalkhydrat im Wasser und der entstandene Chlorkalk giebt an Alkohol kein Chlorcalcium ab, kann also nicht als ein Gemisch von unterchlorigsaurem Kalk, Chlorcalcium und Kalkhydrat betrachtet werden. Man hält ihn für eine zwischen Chlorcalcium und unterchlorigsaurem Kalk stehende Verbindung $Ca(ClO)_2+CaCl_2=Ca_2Cl_4O_2=2CaCl_2O$, mit Kalkhydrat also $H_2Ca_2Cl_2O_3,H_2O$; weisses bakkendes Pulver, riecht schwach nach unterchloriger Säure, schmeckt chlorartig und salzig laugenhaft, wird an der Luft schmierig und völlig unwirksam, Licht leitet die Zersetzung ein', welche im Dunkeln fortdauert und bisweilen erfolgt Explosion. C. löst sich in 20 Th. Wasser bis auf einen geringen Rückstand, giebt an wenig Wasser zunächst Chlorcalcium ab, die wässrige Lösung reagirt alkalisch, wirkt durch Abgabe von Sauerstoff bleichend, kräftiger wenn durch Säuren (auch Kohlensäure der Luft) unterchlorige Säure frei gemacht wird; stärkere Säuren im Ueberschuss zersetzen auch das Chlorcalcium und die entbundene Salzsäure giebt dann mit unterchloriger Säure Wasser und Chlor. Magnesiasulfat, Zinksulfat, Chlorzink und schwefelsaure Thonerde bilden entsprechende Unterchlorigsäuresalze, welche leicht in unterchlorige Säure und Hydroxyde zerfallen. Concentrirte Lösungen von C. liefern beim Erhitzen Sauerstoff und Chlorcalcium, verdünnte chlorsauren Kalk und Chlorcalcium, trockner C. wird bei 100° wenig zersetzt, giebt aber bei Gegenwart von Chlor (bei der Bereitung) chlorsauren Kalk, beim Glühen giebt C. Sauerstoff und Chlorcalcium. Mehre Oxyde entwickeln aus einer Chlorkalklösung bei gewöhnlicher Temperatur Sauerstoff, Kobalt- und Nickeloxydulhydrat und Kupferoxydhydrat viel lebhafter bei 60° und es genügen hierzu sehr wenige Tropfen einer Kobaltlösung, es entstehen auf Kosten des C.s Metallsäuren, die sich alsbald wieder zersetzen. 1 kg. C. giebt 132,2 g. oder 92,4 l. Sauerstoff. C. dient als Bleich- und Desinfectionsmittel (normaler C. enthält 32,5% Chlor, wird aber wegen leichter Zersetzbarkeit mindergrädig in den Handel gebracht; Pharm. germ. verlangt 25%), auch wohl zum Entfuseln des Spiritus und als Verbandmittel bei Geschwüren etc., und als Injection bei Gonorrhoe.

Chlorkohlenoxyd s. v. a. Carbonylchlorid.

Chlorkohlensäureäther s. Carbonylchlorid.

Chlormagnesia s. v. a. unterchlorigsaure Magnesia, s. Bleichsalze.

Chlormerkur s. v. a. Quecksilberhornerz.

Chlormetalle, Chloride, die Verbindungen der Metalle mit Chlor, entstehen häufig durch directe Vereinigung, bisweilen unter Feuererscheinung, durch Einwirkung von Chlor auf Metalloxyde oder Mischungen derselben mit Kohle, auf Lösungen von Metalloxydhydraten (neben Chlorsäure oder Unterchlorigsäuresalzen) und auf Schwefelmetalle, durch Einwirkung von Chlorwasserstoffgas auf Metalle oder von Salzsäure auf Metalle, Metalloxyde, Schwefelmetalle und Kohlensäuresalze; unlösl. C. entstehen durch Wechselzersetzung. Die C. sind fest oder flüchtig, viele sind krystallisirbar, die meisten in W. lösl., Chlorblei ist schwer, Quecksilber-, Kupferchlorür, Chlorsilber sind nicht lösl., die meisten C. sind schmelzbar, viele sublimirbar, wenige werden durch Wärme allein zersetzt, viele durch Erhitzen mit Wasserstoff oder Ammoniak oder durch Metalle, keins durch Erhitzen mit Kohle. Den Oxydationsstufen der Metalle entsprechen meist Chlorungsstufen, indem O durch Cl_2 vertreten wird; den Oxydulen entsprechen Chlorüre, den Oxyden Chloride, den Säuren Superchlorüre oder Superchloride. Den Superoxyden proportionale C. sind kaum gekannt. Meist geben die Oxyde mit Chlorwasserstoff die entsprechenden C., wenn aber diese nicht existiren oder sehr unbeständig sind, so entsteht ein niedrigeres C. und Chlor. In den Lösungen der C. erzeugt salpetersaures Silber einen weissen, am Licht violett werdenden, in Ammoniak lösl. Niederschlag.

Chlormonoxyd s. v. a. Unterchlorigsäureanhydrid.

Chlornaphtalinsäure s. Naphtalin.

Chlornatron s. v. a. unterchlorigsaures Natron, s. Bleichsalze.

Chlorobenzol s. Benzaldehyd.

Chlorochlorsäure, zweifach chlorsaure chlorige Säure, Chloroxydul $C_2O_3 2Cl_2O_5$ oder C_6O_{13} entsteht bei Einwirkung von Salzsäure und dem gleichen Volumen Wasser auf chlorsaures Kali; aus dem sich entwickelnden intensiv gefärbten Gas (Euchlorine), wird sie in stark abgekühlter Vorlage als rothe Flüssigkeit verdichtet, die sich im Allgemeinen wie Unterchlorigsäureanhydrid verhält, aber mit Kali chlorigsaures und chlorsaures Salz in anderem Verhältniss giebt; sie siedet bei 32°, detonirt bei 70°, ihre wässrige Lösung giebt im Sonnenlicht sehr bald Chlorsäure, als trocknes Gas giebt sie Ueberchlorsäure und bei Abkühlung Chlorüberchlorsäure.

Chloroform, Formyltrichlorid, Trichlormethan $CHCl_3$ entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Grubengas, Methylchlorür, oder alkoholische Kalilösung, bei Destillation von Methylalkohol, Aethylalkohol, Aceton, essigsaurem Kali und vielen ätherischen Oelen (Terpentin-, Citronen-, Bergamott-, Pfeffermünz-, Lavendelöl etc.) mit Chlorkalk, bei Behandlung von Zweifach Chlorkohlenstoff mit Kaliumamalgam oder Wasserstoff im Ent-

stehungsmoment (Zink und Schwefelsäure), von Chloral mit Kalihydrat $CCl_3CHO+KHO=CHCl_3+CHKO_2$, oder von Trichloressigsäure CCl_3COOH mit Ammoniak. Darstellung: Man setzt in einem Destillationsgefäss zu 10 Th. Chlorkalk und 40 Th. heissem Wasser 1 Th. Alkohol, erhitzt bis zur beginnenden Reaction und entfernt das Feuer; das Destillat wird getrocknet und rectificirt. Bei der Bildung des C. ist als Zwischenproduct Chloral anzunehmen, welches in C. und ameisensauren Kalk zerfällt

$C_2H_6O+8Cl=C_2HCl_3O+5HCl.$

$2C_2HCl_3O+CaH_2O_2=2CHCl_3+(CHO_2)_2Ca.$

Auch aus Chloralhydrat wird C. dargestellt und kommt mit etwas Alkohol vermischt, vom spez. Gew. 1,485, als englisches C. in den Handel, es ist entschieden reiner als das aus Alkohol bereitete, welches conc. Schwefelsäure stets etwas färbt und beim Verdunsten zuletzt unangenehm riecht, was beim Chloralchloroform nicht der Fall ist. Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, riecht eigenthümlich süss und ätherisch, schmeckt brennend, spez. Gew. 1,525 und bei 17° 1,492, siedet bei 62°, sehr wenig lösl. in W., leicht lösl. in Alk. u. Ae., unlösl. in conc. Schwefelsäure, löst Jod, Schwefel, Phosphor, Fette, Harze, Kautschuk, Alkaloide, brennt sehr schwierig mit grün gesäumter Flamme, reagirt neutral, wird aber durch Licht zersetzt und dann sauer; ein geringer Alkoholgehalt hält diese Zersetzung auf. C. giebt mit Chlor Zweifach Chlorkohlenstoff und Salzsäure, mit Kalilauge erhitzt ameisensaures Kali und Chlorkalium. In alkoholischer Kalilösung, welche ein Monamin (oder Anilin) enthält, entwickeln Spuren von C. den heftigen betäubenden Geruch von Carbylamin (Reaction auf C. und umgekehrt auf Monamine). C. dient vielfach als Lösungsmittel bes. aber als Anästheticum, indem seine Dämpfe beim Einathmen Gefühl- und Bewusstlosigkeit erzeugen. Es tritt zuerst ein Stadium der Erregung ein, Puls und Respiration sind beschleunigt, die Pupillen sind verengert, bisweilen erfolgt Brechen; allmählich folgt das Stadium der Narkose, die Muskeln werden schlaff, die Sensibilität erlischt, ebenso das Bewusstsein und nun können die Operationen vollzogen werden, ohne dass der Patient Schmerz empfindet. Dabei sind Puls und Respiration normal, die Pupillen meist contrahirt. Wird die Inhalation nun unterbrochen, so erwacht der Chloroformirte nach 5—30 Minuten; bei fortgesetzter Inhalation wird die Narkose immer tiefer, der Puls, die Herzthätigkeit und die Respiration werden herabgesetzt, das Gesicht wird blau, die Pupillen erweitern sich, die Athmung steht still, der Patient stirbt. Aeusserlich erzeugt C. Brennen, Röthung, Blasenbildung und bewirkt eine nicht bedeutende lokale Anästhesie; man benutzt es so bei Neuralgien, Rheumatismus, Zahnschmerz etc.

Chlorogenin s. v. a. Rubichlorsäure.

Chlorogensäure s. v. a. Kaffeegerbsäure.

Chloromelan, Cronstedit, Mineral, rhomboëdrisch, meist in stengligen Aggregaten, H. 2,5, schwarz, Glasglanz, undurchsichtig, kieselsaures Eisenoxyd mit kieselsaurem Eisenoxydul (etwas Magnesia und Mangan) und Wasser; Przibram, Cornwall.

Chloropal s. Nontronit.

Chlorophaït, Mineral, derb, eingesprengt, besonders in Blasenräumen von Mandelsteinen, grün, an der Luft braun und schwarz werdend, wasserhaltiges, kieselsaures Eisenoxydul. Faröer, Hebriden, Schottland.

Chlorophan, Pyrosmaragd, röthlich violetter Flussspath, besonders von Nertschinsk, ausgezeichnet durch starke Phosphorescenz.

Chlorophenassäure, Chlorophenes-, phenis- u. phenussäure, Substitutionsproducte d. Phenols.

Chlorophyll, Blattgrün, der am häufigsten auftretende, aber stets nur in höchst geringer Menge vorhandene, grüne Farbstoff der Pflanzen, findet sich im Allgemeinen nur in den dem Licht ausgesetzten Pflanzentheilen und zwar in den Zellen, meist zu linsenartigen Körperchen zusammengeballt, selten in Bändern oder Flocken; die Körperchen besitzen keine Membran, aber eine dichtere Aussenschicht und enthalten oft Stärkemehlkörnchen. C. wird rein erhalten durch Fällung des alkoholischen Auszuges der Blätter mit Thonerdehydrat und Auskochen des gewaschenen Niederschlages mit Alkohol (vergl. Blattfarbstoffe); dunkelblaue, erdige, in W. unlösl., in Alk., Ae., Säuren und Alkalien, bei reflectirtem Licht mit grüner, bei durchfallendem Licht mit blutrother Farbe lösl. Masse, zersetzt sich über 200°, die saure Lösung wird durch metallisches Zink entfärbt, nach Entfernung des Metalls beim Abdampfen aber wieder grün, alkalische Lösungen werden im Sonnenlicht schnell entfärbt. Das C. ist eisenhaltig, und bildet sich nur bei Gegenwart von Eisen; fehlt letzteres, so werden die Pflanzen chlorotisch; die Säuren und Barytwasser spalten C. in Phylloxanthin und Phyllocyanin (Phyllocyansäure). Ersteres bildet gelbe Blättchen oder röthliche Prismen, ist unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., wird durch conc. Schwefelsäure prachtvoll blau, soll sich in ganz jungen Blättern finden. Phyllocyansäure ist unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae. mit olivengrüner oder bronzerother Farbe, in Schwefelsäure oder Salzsäure mit grüner, röthlicher od. blauer Farbe; von ihren braunen oder grünen Salzen sind nur die der Alkalien in W. lösl. Ueber die Function des C. s. Ernährung der Pflanzen.

Chlorospinell s. Spinell.

Chloroxethosechlorid s. Aethyläther.

Chloroxyd s. v. a. Unterchlorsäure.

Chloroxydul s. v. a. Chlorochlorsäure.

Chloroxynaphtalinsäure s. Naphtalin.

Chlorperoxyd s. v. a. Unterchlorsäureanhydrid.

Chlorpikrin, Nitrochloroform, Trichlornitroform, Perchlornitromethylchlorür, Nitrotrichlormethan $C(NO_2)Cl_3$ entsteht bei Destillation von Methyl- oder Aethylalkohol mit Kochsalz, Salpeter und Schwefelsäure, bei Behandlung vieler Nitrokörper mit Chlorkalk und Wasser und neben Cyanchlorid bei Einwirkung von Chlor auf knallsaure Salze; Darstellung aus 10 Th. Chlorkalk und 1 Th. Pikrinsäure; farblose Flüssigkeit, riecht äusserst durchdringend, zu Thränen reizend, lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 112°, wider-

steht starken Mineralsäuren, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Eisenfeile und Essigsäure) Methylamin, mit weingeistigem Kali Nitrat und Chlorür (beim Erhitzen unter Explosion) und beim Einleiten von schwefliger Säure in die weingeistige Kalilösung das braune Kalisalz der Trichlormethylamidschwefelsäure.

Chlorprussin s. v. a. festes Cyanchlorid.

Chlorrhodinsäure, findet sich im Eiter (und Bauchspeichel?); äusserst zarte Nadeln, lösl. in W. u. Alk., unlösl. in Ae., zersetzt sich beim Erhitzen und riecht dabei wie verbrennendes Horn, wird in wässriger Lösung durch Chlorwasserstoff geröthet.

Chlorrubin s. Rubichlorsäure.

Chlorsäure $HClO_3$ entsteht als Kalisalz bei Behandlung heisser, concentrirter Lösungen von Kalihydrat mit Chlor $6KHO+6Cl=5KCl+KClO_3+3H_2O$ und wird aus dem Kalisalz mit Kieselfluorwasserstoffsäure od. aus dem Barytsalz mit Schwefelsäure abgeschieden; farb- und geruchlose Flüssigkeit, schmeckt stark sauer, bleicht das zuerst geröthete Lackmus, zerfällt über 40° in Wasser, Chlor, Sauerstoff u. Ueberchlorsäurehydrat, löst Zink und Eisen unter Wasserstoffentwicklung, wirkt stark oxydirend, entzündet Papier und Leinwand beim Eintrocknen auf denselben, entzündet auch Alkohol und oxydirt ihn bei Verdünnung zu Essigsäure, zerfällt mit Chlorwasserstoff in Chlor und Wasser, oder Chlorochlorsäure und Chlor, mit Schwefelwasserstoff in Chlorwasserstoff, Wasser und Schwefel oder Schwefelsäure. C. ist einbasisch, ihre Salze werden wie das Kalisalz, direct aus Säure und Base oder Carbonat oder aus chlorsaurem Baryt u. einem Sulfat erhalten. Sie sind sämmtlich in W. lösl., zerfallen beim Erhitzen in Sauerstoff und Chlormetall, entwickeln mit Schwefelsäure gelbe, stark bleichende Dämpfe von Unterchlorsäure, wirken höchst kräftig oxydirend und die schmelzbaren von ihnen detoniren mit brennbaren Körpern gemengt durch Schlag, Reibung und Erwärmung sehr heftig, ihre Behandlung erheischt daher grosse Vorsicht. Chlorsaures Aluminiumoxyd ist zerfliesslich; chlorsaures Ammoniak NH_4ClO_3 aus Baryumchlorat und kohlensaurem Ammoniak erhalten, farblose, leicht lösl. Prismen, explodirt beim Aufbewahren, zerfällt bei 102° plötzlich in Wasser, Stickstoff, Chlor, Sauerstoff, Chlorwasserstoff und Salmiak, detonirt mit brennbaren Körpern gemischt durch Schlag, die Lösung giebt beim Erhitzen Stickstoff und Chlor. Chlorsaurer Baryt $Ba(ClO_3)_2$ aus chlorsaurem Ammoniak und Aetzbaryt oder C. und kohlensaurem Baryt erhalten, krystallisirt unter Lichtentwicklung, lösl. in 4 Th. kaltem, leichter in heissem W., detonirt bei raschem Erhitzen, dient zur Darstellung von Grünfeuer. Chlorsaures Bleioxyd $Pb(ClO_3)_2$ durch Auflösen von Bleioxyd in C. erhalten, farblose Prismen, leicht lösl.; in W. u. Alk., detonirt wie das Kalisalz, giebt beim Erhitzen Chlorblei und Bleisuperoxyd, zuletzt basisches Chlorblei. Das Cadmiumsalz ist sehr zerfliesslich, auch in Alk. lösl.; die farblose Lösung des Eisenoxydulsalzes giebt beim Erwärmen zimmtbraunes basisches chlorsaures Eisenoxyd und eine Lösung von chlorsaurem Eisenoxyd u. Eisenchlorid. Chlorsaures Kali $KClO_3$ entsteht wie oben angegeben, dabei bildet sich stets auch Unterchlorigsäuresalz, welches durch das Chlor und durch die Wärme zu Chlorsäuresalz oxydirt wird, auch entweicht Sauerstoff. Darstellung: Man leitet Chlor in einen Brei von Kalkhydrat, setzt zu der siedend heissen Lösung Chlorkalium, filtrirt und bringt zur Krystallisation; wasserfreie, farblose, luftbeständige Blättchen, schmeckt herbe, kühlend, 100 Th. W. lösen bei 15° 6 Th., bei 35° 12 Th., bei 50° 19 Th., bei 75° 36 Th., bei 105° 60 Th. Das Salz löst sich in 120 Th. Alk. bei 16°, schmilzt beim Erhitzen, giebt Sauerstoff, Chlorkalium und überchlorsaures Kali, zuletzt nur Chlorkalium; mit Mangansuperoxyd (Braunstein) Kupferoxyd, Eisenoxyd, Platinschwarz, Bleisuperoxyd gemengt, erfolgt die Zersetzung sehr stürmisch und bei viel niederer Temperatur (200—280°), selbst $^1/_{1000}$ Eisenoxyd fördert die Zersetzung. Auf dem schmelzenden Salz verbrennen Schwefel, Kohle, Antimon, Eisen sehr lebhaft; Mischungen dieser Körper mit dem Salz entzünden sich bisweilen von selbst, auch durch Einwirkung des Lichts und bei Berührung mit conc. Schwefelsäure (wobei Unterchlorsäure gebildet wird, Tauchzündhölzchen), sie explodiren durch Schlag, Stoss, Reibung und Erwärmung; die Lösung des Salzes oxydirt Phosphor und wirkt besonders nach Zusatz von Salzsäure oder Salpetersäure (welche Chlor oder Chlorsäuren frei machen) stark oxydirend; es dient zur Entwicklung von Sauerstoff, zu Oxydationsprocessen (z. B. zur Darstellung von übermangansaurem Kali und Anilinschwarz), zu Buntfeuern, Augendres weissem Schiesspulver, früher zu den Zündhölzchen, welche durch Aufdrücken auf Asbest, mit Schwefelsäure befeuchtet, entzündet wurden; die neuen phosphorfreien Zündhölzchen enthalten meist chlorsaures Kali und einen brennbaren Körper, Zündspiegel der Zündnadelgewehre bestehen aus chlorsaurem Kali und Schwefelantimon. Das chlorsaure Kali geht unverändert in den Urin über, es steigert den Appetit und wird bei Mundaffectionen (Schwämmchen etc.) und Zahnkrankheiten angewandt. Das Kalksalz entsteht beim Einleiten von Chlor in Kalkbrei, ist aber von dem gleichzeitig gebildeten Chlorcalcium nicht zu trennen, wird aus C. und kohlensaurem Kalk dargestellt, zerfliessliche, in Alk. lösl. Säulen, hinterlassen beim Erhitzen basisches Chlorcalcium. Das Kupfersalz krystallisirt schwer, ist leicht lösl. in W. u. Alk., giebt beim Erhitzen Kupferoxyd. Das zerfliessliche, auch in Alk. lösl. Magnesiasalz hinterlässt beim Erhitzen Chlormagnesium und Magnesia. Chlorsaures Natron aus saurem weinsauren Natron und chlorsaurem Kali, oder aus chlorsaurem Ammoniak und kohlensaurem Natron erhalten, leicht in W., schwer in Alk. lösl., hinterlässt beim Erhitzen alkalisch reagirendes Chlornatrium. Das Quecksilberoxydulsalz aus Chlorsäure und Quecksilberoxydul erhalten, bildet in W. u. Alk. lösl. Krystalle, welche an der Luft in eine unlösl.

Modification übergehen, mit brennbaren Körpern äusserst heftig detoniren und erhitzt Oxyd und Chlorid hinterlassen. Chlorsaures Silberoxyd aus Silberoxyd und C. erhalten, ist in W. und Alk. lösl., schmilzt bei 230°, hinterlässt in stärkerer Hitze Chlorsilber, explodirt leicht. Chlor giebt mit Silberoxyd in Wasser Chlorsilber und chlorsaures Silberoxyd, zuletzt nur Chlorsilber und freie C., auch entweicht Sauerstoff; aus der Lösung des Salzes in Ammoniak krystallisirt $AgClO_3 + 2NH_3$, welches beim Erhitzen das Ammoniak verliert, schnell erhitzt explodirt, mit Kali einen grauen Niederschlag von Knallsilber giebt. Das Strontiumsalz entsteht wie das Barytsalz, hygroskopisch, leicht in W., nicht in Alk. lösl. Das Zinksalz aus chlorsaurem Baryt und schwefelsaurem Zink erhalten, ist zerfliesslich, auch in Alk. lösl., giebt beim Erhitzen Zinkoxyd. Die Lösung von Zinnoxydulhydrat in C. entmischt sich sehr schnell zu Chlorid, Oxyd und C.

Chlorsalpetrige Säure s. Königswasser.

Chlorsalylsäure s. Salicylsäure.

Chlorsilber, Mineral, s. v. a. Hornerz.

Chlorstickstoff, Dulongs explosives Oel NCl_3 entsteht beim Einleiten von Chlor in eine, Ammoniak oder ein Ammoniaksalz enthaltende, Flüssigkeit, sobald dieselbe sauer wird: $4NH_3 + 3Cl = 3NH_4Cl + N$ und $NH_4Cl + 6Cl = 4HCl + NCl_3$, ferner bei der Elektrolyse einer Salmiaklösung am positiven Pol und bei Einwirkung von unterchloriger Säure auf Salmiak $NH_4Cl + 3HClO = HCl + NCl_3 + 3H_2O$. Darsellung: man taucht eine mit Chlor gefüllte Flasche mit der Mündung in eine auf 32° erwärmte klare Lösung von reinem Salmiak (3 : 150), welche sich in einer flachen Schale befindet, und stellt unter die Mündung der Flasche ein Bleischälchen, in welchem der C. sich sammelt. Die Flasche darf nicht gerüttelt werden und der Apparat ist mit einem Drahtgewebe zu umgeben, das Schälchen ist nur mit einer Zange anzufassen; orangegelbe Flüssigkeit, reizt Augen und Nase, unlösl. in W., lösl. in Schwefelkohlenstoff, spez. Gew. 1,653, bei 70° destillirbar, explodirt bei etwa 96° mit furchtbarer Gewalt, wenn er mit einer auch nur dünnen Wasserschicht bedeckt ist, völlig trocken viel weniger heftig, er explodirt aber auch schon bei gewöhnlicher Temperatur oft ohne erkennbare Veranlassung, bes. leicht bei Berührung mit Phosphor, sauerstofffreien Phosphorverbindungen, Selen, Arsen, concentrirten Alkalilösungen, fetten Oelen, Terpentinöl, Kautschuk, zerfällt unter Wasser in einigen Tagen in salpetrige Säure und Chlorwasserstoff; wo er sich also wider Absicht gebildet haben sollte, schützt man sich vor seinen Wirkungen, indem man den Apparat einige Tage im verschlossenen Zimmer stehen lässt. Mit conc. Salzsäure giebt er Salmiak und Chlor, mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit Salmiak und Stickstoff, mit Quecksilber Chlorquecksilber und Stickstoff.

Chlortetroxyd s. v. a. Unterchlorigsäureanhydrid.

Chlortoluenyl s. v. a. Benzylchlorid.

Chlortrioxyd s. v. a. Chlorsäureanhydrid.

Chlorüberchlorsäure, zweifach überchlorsaure chlorige Säure $Cl_2O_3.2Cl_2O_7$ oder C_6O_{17} entsteht bei Einwirkung von Sonnenlicht auf trocknes, kühl erhaltenes Chlorigsäureanhydrid, auch aus Unterchlorsäure und Chlorochlorsäure; röthlichbraune Flüssigkeit, bildet an der Luft sehr reichlich Nebel, verwandelt sich auch im Dunkeln bald in Ueberchlorsäure, zersetzt sich beim Erhitzen ohne Detonation, giebt mit Kalilösung 1 Mol. chlorigsaures Kali und 2 Mol. überchlorsaures Kali.

Chloruntersalpetersäure s. Königswasser.

Chlorvinylchlorür s. Aethylen.

Chlorwasserstoff HCl findet sich in den Exhalationen der Vulkane und in manchen auf vulkanischem Boden entspringenden Quellen; auch im Magensaft (beim Menschen 0,02%, tägliche Excretion 3,39 g.) und im Speicheldrüsensecret von Dolium Galea, einer Schnekkenart Siciliens; entsteht direct aus Chlor und Wasserstoff, im zerstreuten Tageslicht langsam, im Sonnenlicht, durch den elektrischen Funken, eine Flamme oder Platinschwamm augenblicklich unter Explosion, 1 Vol. Chlor + 1 Vol. Wasserstoff = 2 Vol. C., ferner sehr allgemein bei Einwirkung von Chlor auf wasserstoffhaltige Körper, von Sauerstoffsäuren auf Chlormetalle und bei der Zersetzung vieler Chloride durch Wasser. Darstellung: man übergiesst Kochsalz mit conc. Schwefelsäure. Farbloses, stechend riechendes Gas, bildet an der Luft dichte Nebel, spez. Gew. 1,255 (1 l. = 1,632 g.) nicht brennbar, unterhält auch nicht die Verbrennung anderer Körper, reagirt stark sauer, wird bei 0° durch einen Druck von 26 Atm. zu einer farblosen Flüssigkeit von 1,27 spez. Gew. verdichtet, durch Hitze nicht zerlegt, wohl aber durch viele Metalloxyde zu Chlorid und Wasser, durch Metalle zu Chlorid und Wasserstoff und durch Erhitzen mit Sauerstoff zu Chlor und Wasser (s. Chlorbereitung). Wasser absorbirt C. ungemein energisch, 1 Vol. nimmt bei 0° etwa 500, bei mittlerer Temperatur über 400 Vol. auf, nach Gewicht

bei	0° 0,825 g.	bei	30° 0,673 g.
»	4° 0,804 »	»	40° 0,633 »
»	10° 0,772 »	»	50° 0,596 »
»	20° 0,721 »	»	60° 0,561 »

Alk. absorbirt C. reichlich unter Bildung von Aethylchlorür, dies entsteht auch aus C. und Aether; alkoholische Lösungen vieler Säuren geben beim Einleiten von C. zusammengesetzte Aether. Die wässrige Lösung des C. ist die Chlorwasserstoffsäure, Salzsäure, Kochsalzsäure, Salzgeist, Acidum hydrochloricum s. hydrochloratum, A. muriaticum (von murias, Seesalz), Spiritus salis, wird als Nebenproduct der Sodafabrikation, bei der Umwandlung des Kochsalzes in schwefelsaures Natron gewonnen. Man leitet den entwickelten C. in den Coaksthurm oder in Condensationsflaschen und erhält eine 30—35% C. enthaltende, meist durch Eisenchlorid gelblich gefärbte, rauchende Flüssigkeit, welche durch schweflige Säuren, Schwefelsäure, Thonerde, Arsen verunreinigt ist. Reine Salzsäure gewinnt man durch Destillation von Kochsalz mit Schwefel-

säure. $2NaCl+H_2SO_4=NaCl+NaHSO_4+HCl$. Diese Zersetzung erfolgt schon bei gewöhnlicher Temperatur oder bei mässigem Erwärmen, aber das zweite Mol. NaCl wird durch das saure schwefelsaure Natron erst in der Glühhitze zersetzt. $NaCl+NaHSO_4=Na_2SO_4+HCl$. Bei der Bereitung in Glasgefässen nimmt man daher gleiche Mol. Kochsalz und Schwefelsäure (10 Th. und 18 Th.), letztere sei frei von Arsen und Stickstoffoxyden und werde mit 4 Th. Wasser verdünnt. Man mischt die kalten Bestandtheile und destillirt nach 12 Stunden (um starkes Schäumen zu verhüten) aus einer Retorte unter Vorlage von 15 Th. destill. Wasser in einem Kolben. Man kann auch ein Gasentwicklungsgefäss anwenden und lässt das Leitungsrohr in das Wasser nur 1—2 mm. tief eintauchen; das Volumen des Wassers vergrössert sich, man erhält fast $18^1/_2$ Vol. = 20,8 Gewichtstheile von ca. 28procentiger Säure. Bei Verdünnung der Schwefelsäure mit nur 2 Th. Wasser braucht man nur auf 60—95°, bei 4 Th. Wasser auf 110—120° zu erhitzen. Soll die Salzsäure chemisch rein sein, so schaltet man ein Waschgefäss mit sehr wenig Wasser ein. Aus roher Salzsäure gewinnt man reine durch Rectification, wenn man vorher Arsen oder Chlor durch blanke Kupferschnitzel, schweflige Säure durch einige Körnchen Braunstein, und Eisen durch Einlegen von Kupferschnitzeln in die Retorte zurückhält. Beim Erhitzen giebt starke Salzsäure feuchtes Gas bis 100° (spez. Gew. 1,145), dann destillirt C. mit Wasser und giebt, stark abgekühlt, Salzsäure von 1,19 spez. Gew., endlich destillirt unverändert 20procentige Säure. Man erhält den ganzen Chlorwasserstoffgehalt der rohen Säure gasförmig, wenn man in 10 Th. derselben 6 Th. Chlorcalcium löst. Salzsäure löst verschiedene Metalle und Metalloxyde, giebt mit Schwefelmetallen Schwefelwasserstoff und Chlormetalle, mit Sauerstoffverbindungen, welche Sauesrtoff lose gebunden enthalten, Chlor. Sie ersetzt in organischen Verbindungen das alkoholische Hydroxyl durch Chlor (s. oben). Bei 0° mit Chlor gesättigt, giebt sie kein Chlorhydrat, so dass die Lösung als Waserstoffsuperchlorid gelten kann. S. dient zur Bereitung von Chlor (Chlorkalk, chlorsaures Kali), Salmiak, Zinnsalz, Chlorantimon, Leim, Phosphor, Superphosphat, Kohlensäure, Sulfuraurat, Sulfur praecipitatum, zum Reinigen der Knochenkohle in Zuckerfabriken, in der Bleicherei, bei der Verarbeitung der Rübenmelasse, zur Gewinnung von Kupfer, Nickel, Cadmium, Zink, Wismuth auf hydrometallurgischem Wege, zur Reinigung der Eisenerze von Phosphorsäure, als Löthwasser, zur Beseitigung des Kesselsteins, zur Reinigung von Sand und Coaks, zur Verarbeitung der Sodarückstände auf Schwefel, mit Salpetersäure gemischt als Königswasser (s. d.), endlich auch als Arzneimittel zur Belebung der Verdauung, Verhinderung der Säurebildung und Anregung der Nerventhätigkeit bei typhoiden Fiebern, Scharlach, Leberleiden, Nierenleiden, Verdauungsstörungen etc.

Den Gehalt der Salzsäure von verschiedenem spez. Gew. (15°) zeigt folgende Tabelle:

Spez. Gewicht.	Chlorgehalt.	Chlorwasserstoffgehalt.	Spez. Gewicht.	Chlorgehalt.	Chlorwasserstoffgehalt.
1,2000	39,675	40,777	1,1267	24,996	25,690
1,1982	39,278	40,369	1,1247	24,599	25,282
1,1964	38,882	39,961	1,1227	24,202	24,874
1,1946	38,485	39,554	1,1206	23,805	24,466
1,1928	38,089	39,146	1,1185	23,408	24,058
1,1910	37,692	38,738	1,1164	22,012	23,650
1,1893	37,296	38,330	1,1143	22,615	23,242
1,1875	36,900	37,923	1,1123	22,218	22,834
1,1857	36,503	37,516	1,1102	21,822	21,426
1,1846	36,107	37,108	1,1082	21,425	22,019
1,1822	35,707	36,700	1,1061	21,028	21,611
1,1802	35,310	36,292	1,1041	20,632	21,204
1,1782	34,913	35,884	1,1020	20,235	20,796
1,1762	34,517	35,476	1,1000	19,837	20,288
1,1741	34,121	35,068	1,0980	19,440	19,980
1,1721	33,724	34,660	1,0960	19,044	19,572
1,1701	33,328	34,252	1,0939	18,647	19,165
1,1681	32,931	33,845	1,0919	18,250	18,757
1,1661	32,535	33,437	1,0899	17,854	18,349
1,1641	32,136	33,029	1,0879	17,457	17,941
1,1620	31,746	32,621	1,0859	17,060	17,534
1,1599	31,343	32,213	1,0838	16,664	17,126
1,1578	30,946	31,805	1,0818	16,267	16,718
1,1557	30,550	31,398	1,0798	15,870	16,310
1,1537	30,153	30,990	1,0778	15,474	15,902
1,1515	29,757	30,582	1,0758	15,077	15,494
1,1494	29,361	30,174	1,0738	14,680	15,087
1,1473	28,964	29,767	1,0718	14,284	14,679
1,1452	28,567	29,359	1,0697	13,887	14,271
1,1431	28,171	28,951	1,0677	13,490	13,363
1,1410	27,772	28,544	1,0657	13,094	13,457
1,1389	27,376	28,136	1,0637	12,697	13,049
1,1369	26,979	27,728	1,0617	12,300	12,641
1,1349	26,583	27,321	1,0597	11,903	12,233
1,1328	26,186	26,913	1,0577	11,506	11,825
1,1308	25,789	26,505	1,0557	11,109	11,418
1,1287	25,392	26,098	1,0537	10,712	11,010

Chlorwasserstoffäther s. v. a. Aethylchlorür.

Cholacrol s. Cholsäure.

Cholalsäure, Cholsäure $C_{24}H_{40}O_5$ entsteht neben Glycocoll bei Behandlung der Glycocholsäure mit Barytwasser, ebenso neben Taurin aus Choleïnsäure und wird aus dem Barytsalz mit Schwefelsäure abgeschieden; farblose, bald undurchsichtig werdende Krystalle, schmeckt bitter, hintennach süsslich (von ihr rührt wohl der Gallengeschmack her), sehr schwer lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., röthet Lackmus, treibt Kohlensäure aus, bildet mit den Alkalien schwierig krystallisirbare und leicht lösliche, intensiv bitter, hintennach süsslich schmeckende, im übrigen schwer od. unlösl. Salze, sie wird aus ihren Lösungen durch Säuren gefällt, färbt sich mit Zucker und Schwefelsäure purpurroth, giebt bei längerem Kochen harzartige Körper (Choloidinsäure, Fellinsäure, Cholinsäure, Dyslysin), beim Erhitzen auf 200° oder beim Kochen mit Säuren Choloidinsäure $C_{24}H_{38}O_4$, dann Dyslysin $C_{24}H_{36}O_3$, welches mit wässriger Kalilauge sich allmählich wieder in C. verwandelt. Salpetersäure giebt mit C. flüchtige Fettsäuren, Nitrocholsäure, Cholacrol, Choloidansäure, Cholesterinsäure und Oxalsäure. Die

Nitrocholsäure (Nitracrol) ist vielleicht ein Gemenge von Trinitroform und Cholacrol $C_8H_{10}N_4O_{13}$. Letzteres ist ein gelbes Oel, riecht betäubend, wenig in W., leicht in Alk. u. Ae. lösl., explodirt bei 100°. Choloidansäure $C_{16}H_{24}O_7$ bildet zarte Nadeln, ist in Alk. lösl. und giebt leicht zersetzbare Salze.

Cholamidoglycolsäure s. v. a. Glycocholsäure.

Choleïnsäure, Taurocholsäure $C_{26}H_{45}NO_7S$ findet sich neben Glycocholsäure in der Galle und neben Hippursäure in den Nebennieren der Pflanzenfresser. Darstellung: Man fällt aus Ochsengalle Glycocholsäure durch Bleizucker, dann C. durch Bleiessig und Ammoniak und zersetzt den Niederschlag mit Ammoniak; farblos, amorph, schmeckt intensiv bitter, hygroskopisch, leicht in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl., reagirt sauer und ist eine kräftigere Säure als Cholalsäure, sie zersetzt sich beim Verdampfen der wässrigen Lösung und beim Erhitzen, löst sich in conc. Schwefelsäure und wird durch Wasser wieder gefällt, polarisirt nach rechts, ihre Alkalisalze sind leicht in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl., krystallisiren in Berührung mit Aether, schmekken süss, hintennach bitter, werden durch Säuren nicht gefällt, geben mit Bleiessig pflasterartige, in kochendem Wasser lösliche Massen, mit Schwefelsäure und Zucker purpurrothe Färbung, das Natronsalz zerfliesst unter Aether bei 30° zu einem Harz; das Barytsalz bildet nicht zerfliessliche, in W. leicht lösl. Nadeln; beim Kochen mit Barytwasser spaltet sich C. in Cholalsäure $C_{24}H_{40}O_5$ und Taurin $C_2H_7NO_3S$, mit Säuren in Choloidinsäure $C_{24}H_{38}O_4$ u. Taurin, dieselbe Spaltung bewirken Fermente.

Cholepyrrhin s. v. a. Bilirubin.

Cholesterin, Gallenfett $C_{26}H_{43}.OH$ oder $C_{26}H_{44}O$ findet sich in der Galle der höheren Thiere und in Gallensteinen, im Gehirn, Rückenmark, Blut, Eigelb, Meconium, in den Excrementen, in hydropischen Exsudaten und Cysten, im Eiter, in obsoleten Tuberkeln, in Echinococcusbälgen, degenerirten Eierstöcken und Hoden und in Krebsgeschwülsten, dann in Erbsen, Bohnen, Mandeln, im Mandel- u. Olivenöl, im Getreide und wahrscheinlich sehr verbreitet in Samen, Blüthen und im jungen Pflanzengrün. Darstellung: Man extrahirt die mit kochendem Wasser erschöpften Gallensteine mit siedendem Alkohol; farblose perlglänzende Blättchen mit 1 Mol. Wasser oder wasserfreie Nadeln, geschmack- und geruchlos, unlösl. in W., lösl. in Alk., Ae., Seifenlösungen, fetten Oelen und in Galle, schmilzt bei 137°, sublimirt bei 360° unzersetzt, reagirt neutral, verhält sich wie ein einatomiger Alkohol, giebt beim Erhitzen mit Säuren zusammengesetzte Aether (z. B. Essigsäurecholesterinäther $C_2H_3O_2.C_{26}H_{43}$), welche krystallisiren, leichter als Cholesterin schmelzen, in kochendem Alk. u. Ae. lösl. sind u. durch kaustisches Kali langsam zersetzt werden. Chlorwasserstoff und Phosphorchlorid geben mit C. Cholestorylchlorür $C_{26}H_{43}Cl$ in nadelförmigen Krystallen, welche mit Ammoniak bei 104° schmelzendes krystallinisches Cholesterylamin $C_{26}H_{43}.NH_2$ liefern. Chlor erzeugt ein Substitutionsproduct $C_{26}H_{37}Cl_7O$, Brom ein Additionsproduct Cholesterindibromid $C_{26}H_{44}OBr_2$. Schwefelsäure und Phosphorsäure zerlegen C. in mehre isomere feste, krystallisirbare oder harzartige, amorphe Kohlenwasserstoffe, Cholesteriline $C_{26}H_{42}$, Salpetersäure erzeugt flüchtige fette Säuren und Cholesterinsäure.

Cholesterinsäure $C_8H_{10}O_5$ entsteht bei Oxydation des Cholesterins, der Cholsäure und Choloidinsäure; farblos, amorph, hygroskopisch, nicht lösl. in W. u. Alk., nicht flüchtig, bildet meist unkrystallisirbare Salze, von denen die der Alkalien leicht lösl. sind. Das Silbersalz $C_8H_8Ag_2B_5$ krystallisirt.

Cholestrophan, Nitrotheïn, Dimethylparabansäure $C_5H_6N_2O_3$ od. $C_2O_2(NCH_3)_2CO$ entsteht durch Einwirkung von Chlor oder Salpetersäure auf Caffeïn (oder Amalinsäure, oder von Methyljodür auf parabansaures Silber; farblose, perlglänzende Blättchen, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., sublimirbar, giebt mit Kalilauge Ammoniak (Aethylamin?), Kohlensäure und Oxalsäure.

Cholin, Aethylentrimethyloxyamin, Oxyäthylentrimethylammoniumhydroxyd $C_5H_{15}NO_2$ oder $C_2H_4.OH.N(CH_3)_3.OH$ findet sich in der Galle, im Gehirn (Neurin), Eidotter und entsteht bei Behandlung von Lecithin mit Säuren oder Basen und aus Trimethylamin und Aethylenoxyd, Aethylenbromid oder Aethylenchlorhydrat; sehr zerfliesslich, reagirt stark alkalisch, zieht an der Luft Kohlensäure an, bildet schwer krystallisirbare Salze, zerfällt beim Erhitzen in Trimethylamin und Aethylenalkohol.

Chologlycinsäure s. v. a. Glycocholsäure.

Choloidansäure s. Cholsäure.

Choloidinsäure $C_{24}H_{38}O_4$ entsteht aus Cholalsäure $C_{24}H_{40}O_5$ beim Erhitzen oder bei Behandlung mit Säuren und bei Fäulniss der Galle; amorph, unlösl. in W., wenig in Ae., leicht in Alk. lösl., schmilzt über 150°, bildet amorphe Salze, von denen die der Alkalien in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl. sind, giebt beim Erhitzen oder anhaltendem Kochen mit Salzsäure Dyslysin $C_{24}H_{36}O_3$ u. bei Behandlung mit Salpetersäure dieselben Producte wie Cholalsäure.

Cholonsäure s. Glycocholsäure.

Cholsäure s. v. a. Glycocholsäure, auch s. v. a. Cholalsäure.

Chondrin, Knorpelleim (procentische Zusammensetzung: C 50, H 6,6, N 14,4, O 29), entsteht beim Kochen von Knorpeln, weichen Knochen, der Hornhaut des Auges im Papinschen Topf, gleicht dem Knochenleim (Glutin), giebt mit Eisenchlorid, schwefelsaurem Eisenoxyd, Bleizucker Niederschläge, die im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. sind; der durch Essigsäure erzeugte feinkörnige Niederschlag ist in überschüssiger Essigsäure nicht lösl., Quecksilberchlorid trübt Chondrinlösung; mit Salzsäure gekocht giebt C. u. a. Traubenzucker, mit Schwefelsäure Leucin, bei der Fäulniss Leucin und Baldriansäure.

Chondrodit s. Humit.

Chondrogen findet sich als Grundsubstanz in permanenten Knorpeln, im Knochenknorpel vor der Ablagerung der Knochenerde, in der Hornhaut des Auges (?) und in gewissen

krankhaften Geschwülsten, giebt beim Kochen Chondrin, aber nach Behandlung mit Kali und Entfernung des Kalis Glutin.

Choorie s. Bassiabutter.

Christianit s. v. a. Anorthit und Phillipsit.

Christoflemetall ist versilbertes Neusilber.

Chrom Cr., At = 52, findet sich nicht gediegen, meist als Chromoxyd mit Eisenoxydul (Chromeisenerz), seltener als reines Chromoxyd (Chromocker), chromsaures Blei (Rothbleierz, Phönicit und mit chromsaurem Kupfer als Vauquelinit), in geringeren Mengen in vielen Silikaten wie Glimmer, Serpentin, Smaragd, Spinell, Olivin, auch im Meteoreisen. Man erhält es durch heftiges Glühen von Chromoxyd mit Kohle oder Cyankalium, durch Zersetzen von Chromchlorid mit Kalium oder mit Zink (violettes Chromchlorid wird mit zusammengeschmolzenem Chlorkalium und Chlornatrium und mit Zink im Tiegel geschmolzen und der Regulus mit verdünnter Salpetersäure vom Zink befreit). Auch durch Elektrolyse der Chromchloridlösung erhält man C. Grau, krystallinisch, äusserst hart und spröde, unmagnetisch, spez. Gew. 6,8, fast unschmelzbar, an feuchter Luft beständiger als Eisen, läuft beim Erhitzen an, verbrennt in der mit Sauerstoff angeblasenen Flamme, wird beim Erhitzen in Wasserdampf oberflächlich oxydirt, giebt mit schmelzendem chlorsaurem oder salpetersaurem Kali chromsaures Kali, lösl. in verdünnter Salz- und Schwefelsäure, widersteht der Salpetersäure, verglimmt in Chlor zu Chromchlorid. Kann das C. bei der Bereitung Silicium aufnehmen, so wird es viel widerstandsfähiger gegen Säuren und andre Agentien. C. ist zweiwerthig, doch tritt die Atomgruppe Cr_2 als sechswerthig auf, so dass C. eigentlich als vierwerthig zu betrachten ist, indem bei Aneinanderlagerung von 2 At. zwei Verwandtschaftseinheiten zur gegenseitigen Bindung verbraucht werden. Oxydationsstufen: Chromoxydul CrO, Chromoxyd Cr_2O_3, Cchromoxyduloxyd Cr_3O_4, Chromsäureanhydrid CrO_3 und Ueberchromsäure. Vauquelin entdeckte Cr 1797 im sibirischen Rothbleierz.

Chromalaun, schwefelsaures Chromoxydkali $Cr_2 3SO_4, K_2SO_4 + 24H_2O$ entsteht durch Vermischen von violettem schwefelsaurem Chromoxyd mit schwefelsaurem Kali, durch Reduction einer mit Schwefelsäure vermischten Lösung von rothem chromsauren Kali mit Alkohol oder schwefliger Säure bei niederer Temperatur, als Nebenproduct bei Darstellung von Anilin- und Anthracenfarben. Beim Umkrystallisiren darf die Temperatur nicht über 35° steigen, Lösungen können nach Zusatz von Salpetersäure eingedampft werden. Dunkelviolette, fast schwarze Octaeder, lösl. in 7 Th. W. von 15°, unlösl. in Alk., die Lösung wird bei 75° grün und liefert dann keine Krystalle mehr, nach Wochen erlangt sie die violette Farbe und Krystallisationsfähigkeit wieder. C. verliert bei 25 bis 30° 12 Mol. H_2O, bei 100° wird er grün, verliert wieder Wasser und wird bei 350° wasserfrei; noch stärker erhitzt, wird er hellgrün, unlösl. und dann durch Wasser in schwefelsaures Kali u. schwefelsaures Chromoxyd zerlegt. Die grüne Lösung bei 25—30° verdampft giebt C. mit 6 Mol. H_2O. Aus concentrirter grüner Lösung fällt Alkohol basisches Salz, dessen Lösung nur nach Zusatz von Schwefelsäure wieder violett wird. C. dient als Mordant in der Färberei, zum Unlöslichmachen von Leim und Gummi, zu wasserdichten Geweben, das basische Salz als Farbesubstanz, zum Färben von Oelfirnissen, Kautschuckmasse und als grüne Dinte. Der Ammoniakalaun $Cr_2 3SO_4, (NH_4)_2SO_4 + 24H_2O$ wird wie der Kalialaun erhalten, verhält sich wie dieser, ist leichter krystallisirbar, schwerer lösl., verwittert langsam, schmilzt bei 100° und verliert $18H_2O$, die übrigen $6H_2O$ erst bei 200°. Natronalaun ist sehr leicht lösl.

Chromate s. v. a. Chromsäuresalze.

Chrombromid Cr_2Br_6 entsteht bei Einwirkung von Brom auf ein erhitztes Gemenge von Chromoxyd mit Kohle; schwarze metallglänzende, grünlich durchscheinende Schuppen, giebt ein gelbgrünes Pulver, unlösl. in W., leicht zersetzbar durch Alkalien, giebt beim Erhitzen an der Luft Chromoxyd, mit Wasserstoff weisses Bromür, welches es löslich macht. Eine grüne Lösung von C. entsteht beim Behandeln von chromsaurem Silberoxyd mit Bromwasserstoffsäure und Alkohol und beim Lösen von Chromoxydhydrat in Bromwasserstoffsäure, sie giebt grüne Krystalle und beim Verdampfen leicht basisches C. Chromacibromid (Bromchromsäureanhydrid) ist nicht dargestellt.

Chromchloride. Chromchlorür $CrCl_2$ entsteht bei vorsichtigem Erhitzen von Chromchlorid in reinem trocknen Wasserstoff und in geringer Menge beim Erhitzen von Chromoxyd und Kohle in Chlor; farblos, zerfliesslich, in W. mit blauer Farbe lösl., diese Lösung giebt an der Luft schnell grünes Oxychlorid, wirkt sehr kräftig desoxydirend. Chromchloridlösung giebt mit Zink Wasserstoff, Chromoxydhydrat und Chromchlorür, zuletzt hellgraues Hydrat eines Oxychlorürs. Chromchlorid Cr_2Cl_6 sublimirt beim Erhitzen von Chromoxyd mit Kohle in lebhaftem Chlorstrom; prachtvolle pfirsichblüthrothe Blättchen, giebt mit heissem Wasser sehr langsam, bei Gegenwart einer Spur von Chlorür schnell u. unter Wärmeentwicklung eine grüne Lösung, beim Erhitzen an der Luft grünes Chromoxyd, wird von Säuren und Alkalien kaum angegriffen, giebt, mit Soda und Salpeter geschmolzen, Alkalichloride und chromsaures Kali, beim Glühen mit Ammoniak Stickstoffchrom, mit Schwefelwasserstoff Chromsulfuret, mit Phosphorwasserstoff Phosphorchrom, mit Wasserstoff Chromchlorür. Eine rothe Lösung des Chlorids entsteht aus violettem, schwefelsaurem Chromoxyd und Chlorbaryum, salpetersaures Silber fällt daraus das Chlor vollständig. Beim Kochen wird die Lösung grün und dann nicht mehr vollständig gefällt. Die grüne Lösung des Chlorids entsteht auch aus violettem Chlorid durch Einwirkung sehr geringer Mengen von Zinnchlorür, Kupferchlorür, Eisenchlorür u. unterschwefligsaurem Natron, ferner beim Lösen von Chromoxydhydrat in Salzsäure und bei Behandlung von chrom-

saurem Blei mit Salzsäure und Weingeist; sie giebt grüne, wasserhaltige Krystalle, die beim Erhitzen an der Luft Wasser verlieren und zerfliessliches violettes Oxychlorid, dann ein unlösl. Oxychlorid, zuletzt Chromoxyd liefern. In trocknem Chlor oder Chlorwasserstoff auf 250° erhitzt, giebt das grüne Chlorid wasserfreies, violettes, lösl. Chlorid, welches bei höherer Temperatur sublimirt und unlösl. wird. Mit den Alkalichloriden giebt Chromchlorid Doppelchloride. Chromsuperchlorid, Chromsuperchlorür $CrCl_6$ findet sich in der braunen Lösung des chromsauren Chromoxyds oder der Chromsäure in Salzsäure, welche stark oxydirend wirkt und beim Erwärmen Chlor entwickelt. Chrombiacichlorid, Chrombiacisuperchlorid, Chromoxychlorid, Chromsaures Chromsuperchlorid s. v. a. Chlorchromsäureanhydrid s. Chromsäure.

Chromcyanid $Cr_2(CN)_6$ wird als blaugrüner Niederschlag durch Cyankalium aus Chromchloridlösung gefällt, erträgt bei Ausschluss der Luft hohe Temperatur, wird aus der Lösung in Salzsäure unverändert gefällt, giebt mit Kalilauge Chromoxyd, Cyankalium und Kaliumchromcyanid, welches auch beim Lösen von C. in Cyankalium entsteht; gelbe Krystalle, lösl. in W., fällt Blei-, Zink- und Silbersalze weiss.

Chromeisenerz, Chromit, Mineral, tesseral, isomorph mit Magneteisenstein, meist derb, in körnigen Aggregaten und eingesprengt. H.5,5, bräunlich schwarz mit Fettglanz, undurchsichtig, bisweilen magnetisch, Eisenoxydul mit Chromoxyd (30—65%) Cr_2FeO_4 auch thonerde-, eisenoxyd- und magnesiahaltig, eingesprengt oder lagerhaft in Serpentin, Grochau und Silberberg in Schlesien, Steyermark, Mähren, Ungarn, Insel Fetlar, Unst, Frankreich, Röraas in Norwegen, Ural, Klein-Asien, Nordamerika; wichtigstes Chromerz.

Chromfluorid Cr_2Fl_6 entsteht beim Auflösen von Chromoxydhydrat in Fluorwasserstoffsäure; grün, krystallinisch, in sehr hoher Temperatur sublimirbar, bildet mit den alkalischen Chlorüren schwer lösl. Doppelsalze. Chromsuperfluorid $CrFl_6$ entsteht bei Destillation von chromsaurem Kali mit Fluorcalcium und rauchender Schwefelsäure; gelbrothe, sehr flüchtige Flüssigkeit, wirkt heftig auf die Athmungsorgane, wird durch Wasser in Chromsäure und Fluorwasserstoffsäure zersetzt und giebt daher an feuchter Luft starke gelbe Nebel, zersetzt Glas und wirkt höchst energisch auf oxydirbare Körper.

Chromgelb s. Chromsäuresalze.

Chromglimmer s. Glimmer.

Chromgrün s. Chromoxyd und Chromoxydhydrat.

Chromisalze s. v. a. Chromoxydsalze.

Chromit s. v. a. Chromeisenerz.

Chromjodid Cr_2J_6 entsteht beim Behandeln von chromsaurem Silberoxyd mit Jodwasserstoffsäure u. Alk. u. beim Lösen von Chromoxydhydrat in Jodwasserstoffsäure; glasig grüne Masse, lösl. in warmem W.

Chromlegirungen. Geringe Mengen von Chrom erhöhen die Härte anderer Metalle. Chromchloridchlorkalium mit Aluminium erhitzt, giebt zinnweisse, sehr schwer schmelzbare Krystalle einer Chromaluminiumlegirung, welche an der Luft nur anläuft und mit conc. Schwefelsäure unter Abscheidung von Schwefel heftig Wasserstoff entwickelt.

Chromocker, Mineral, grün, matt, als Ueberzug, derb, in Porphyrklüften bei Halle und Waldenburg in Schlesien. Chromoxydhaltiges Thonerdesilikat.

Chromogene s. Farbstoffe.

Chromorange s. Chromsäuresalze.

Chromosalze s. v. a. Chromoxydulsalze.

Chromoxyd Cr_2O_3 findet sich im Chromeisenerz und Chromocker, entsteht beim Erhitzen des Chromoxydhydrats unter Erglühen, beim Erhitzen von chromsaurem Quecksilberoxydul, von dichromsaurem Kali mit Schwefel, mit Stärkemehl, Kohle oder mit Salmiak und kohlensaurem Kali $K_2Cr_2O_7+K_2CO_3+4NH_4Cl = 4KCl+4H_2O+2N+(NH_4)_2CO_3+Cr_2O_3$, dichromsaures Kali mit Salmiak und Schiesspulver gemischt und entzündet verglimmt zu C. Dichromsaures Kali zerfällt bei Weissgluth in chromsaures Kali, Sauerstoff und C., leichter zersetzt es sich beim Glühen mit Kochsalz, dichromsaures Ammoniak giebt beim Erhitzen unter Erglühen und Aufblähen voluminöses C., Stickstoff und Wasser. Chromchlorid an der Luft erhitzt giebt C. u. Chlor, chromsaures Kali und Chlorgas Chlorkalium u. C., Chlorchromsäureanhydrid in stärkerer Hitze Chlor, Sauerstoff und C. Je nach der Bereitung dunkelgrüne, fast schwarze, metallisch glänzende, mit Eisenoxyd und Thonerde isomorphe Krystalle, spez. Gew. 5,21, ritzt Quarz und harten Stahl, oder metallisch grün schimmernde Blättchen, oder mehr oder weniger dunkel oder hellgrünes amorphes Pulver, welches im Gebläsefeuer schmilzt und krystallinisch schwarz erstarrt. Geglühtes C. ist in Säure fast unlösl., giebt mit übermangansaurem Kali, beim Glühen mit Salpeter oder mit Alkalien an der Luft chromsaures Alkali, wird in sehr hoher Temperatur durch Kohle, aber nicht durch Wasserstoff reducirt, färbt Glasflüsse schön grün und dient in der Porzellan-, Glas- und Oelmalerei als grüne Farbe (Chromgrün), auch als Druckfarbe für Banknoten und als Schleifmaterial.

Chromoxyd, braunes s. Chromsaures Chromoxyd.

Chromoxydhydrat, Cromhydroxyd $Cr_2H_6O_6$ tritt in 2 Modifikationen auf, welche den beiden Modifikationen der Chromoxydsalze entsprechen; die rothen Salzlösungen geben im Allgemeinen mit Ammoniak graublaues Metachromoxydhydrat, welches von kalten Säuren mit rother Farbe gelöst wird, die grünen Salzlösungen geben graugrünes C., in kalten Säuren mit grüner Farbe lösl. Ammoniak löst beide Hydrate zu einer rothen Flüssigkeit, aber das Metachromoxydhydrat reichlicher. Kalilauge fällt auch aus den rothen Salzen grünes C. Beide C.e sind in überschüssiger Kalilauge mit grüner Farbe lösl. und beim Erhitzen der Lösung fällt stets grünes, in Kalilauge unlösl. C. Die Beschaffenheit des durch Ammoniak gefällten C.s variirt sehr je nach den Umständen bei der Fällung. Metachromoxydhydrat $Cr_2H_6O_6+4aq$ ist löslicher als C. $Cr_2H_6O_6$, es giebt bei Ein-

wirkung von Ammoniak eine ammoniakalische Verbindung und bei gleichzeitiger Einwirkung von Ammoniaksalzen eine violette Lösung, es verwandelt sich beim Erhitzen in C. C. dient als Farbstoff und Beize in der Färberei. Dichromsaures Kali mit Borsäure erhitzt, giebt eine Doppelverbindung von borsaurem Chromoxyd mit borsaurem Kali, welche durch Wasser zersetzt wird. Das hierbei entstehende schön grüne C. ist $Cr_4H_6O_9$ und kommt als Arnaudons, Pannetiers, Plessys, Guignets Grün, Mittlergrün, Smaragdgrün, Matthieugrün in den Handel. Alkalische Lösung von C. giebt mit Bleisuperoxyd (od. Chlor) Chromsäure und beim Neutralisiren mit Essigsäure fällt chromsaures Blei. C. bildet mit Säuren die Chromoxydsalze, gegen starke Basen verhält es sich aber als Säure. Magnesia und Zinkoxyd werden bei Gegenwart von Chromoxydsalzen durch Alkalien unter Umständen gefällt, unter denen sie sonst gelöst bleiben, aus Chromalaun- und Chlorcalciumlösung fällt Ammoniak Chromoxydkalk; alkalische Chromoxydlösung fällt alkalische Blei- und Zinkoxydlösungen. Sind neben Chromoxyd 40% Eisenoxyd, 12,5% Manganoxydul, 20% Kobaltoxydul, 25% Nickeloxydul vorhanden, so tritt vollkommene Lösung in Kali ein, dagegen wird das Chromoxyd durch Kalilauge vollständig gefällt bei Gegenwart von 80% Eisenoxyd, 60% Manganoxydul, 50% Kobalt- und Nickeloxydul. Mehre Mineralien erscheinen als Salze eines Chromoxydhydrats $Cr_2H_2O_4$ also $Cr_3H_6O_6 - 2H_2O$ z. B. Chromeisenstein Cr_2FeO_4.

Chromoxydsalze, Chromisalze, Maximumchromsalze entstehen, indem Cr_2 als Doppelatom an die Stelle von 6 Wasserstoffatomen der Säuren tritt; sie treten in 2 Modifikationen auf, die concentrirten Lösungen der einen Modifikation sind tiefroth, ins Blaue schillernd, die der andern grün, die rothen Lösungen werden je nach der Natur der Säure beim Erhitzen mehr oder weniger leicht grün und die grünen nach dem Erkalten schneller oder langsamer roth. Nur die rothen Lösungen geben Krystalle. Die lösl. C. reagiren sauer, man erhält sie durch Auflösen von Chromoxydhydrat in der Säure, die unlösl. durch Wechselzersetzung; auch durch Reduction chromsaurer Salze bei Gegenwart einer freien Säure erhält man C. In den Lösungen der C. erzeugt Kalihydrat einen bläulichgrünen Niederschlag von Chromoxydhydrat, der sich im überschüssigen Kali mit grüner Farbe löst, beim Kochen aber vollständig wieder ausgeschieden wird; der durch Ammoniak erzeugte Niederschlag löst sich in überschüssigem Ammoniak mit rother Farbe und wird beim Kochen vollständig gefällt. Kohlensaure Alkalien erzeugen einen blaugrauen im Ueberschuss lösl. Niederschlag, kohlensaurer Baryt fällt Chromoxyd vollständig, Schwefelammonium fällt Oxydhydrat unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Mit Salpeter geschmolzen, liefern die C. Chromsäuresalze, die Phosphorsalzperle färben sie gelblichgrün, nach dem Erkalten smaragdgrün. Bei Gegenwart von Ammoniaksalzen gebildete ammoniakalische Chromoxydlösungen geben mit Alkohol Niederschläge, welche in W. lösl. sind, in der Kälte durch die gewöhnlichen Reagentien ihre Bestandtheile nicht erkennen lassen und nur bei längerem Kochen mit Wasser in Ammoniak u. Chromoxyd zersetzt werden. Die Lösung entwickelt an der Luft Ammoniak und scheidet eine Verbindung von Chromoxyd mit Ammoniak ab, welche auch durch Einwirkung von Ammoniak auf Metachromoxydhydrat entsteht. Diese Verbindung giebt mit Säure rosenrothe Salze von Roseochromoxyd $(NH_3)_4Cr_2O_3$; Roseochromchlorid krystallisirt in Octaëdern.

Chromoxydul. CrO ist noch nicht dargestellt; aus Chromchlorürlösung $CrCl_2$ fällt Natronlauge bei Abschluss der Luft braunes Chromhydroxydul CrO_2H_2, welches sofort unter Wasserzersetzung in Chromoxyduloxydhydrat übergeht. Chromoxydulsalze, Chromosalze, Minimumchromsalze sind weiss, blau od. roth, meist höchst unbeständig, die nicht oder schwer lösl. werden aus Chromchlorürlösung erhalten, Chromalaunlösung giebt mit Zink Chromoxydulsalzlösung, sie wirken kräftig reducirend, in ihren Lösungen (resp. in Chlorürlösungen) erzeugt Kalilauge einen braunen Niederschlag und Wasserstoffentwicklung, Ammoniak einen blauen Niederschlag (basisches Salz), bei Gegenwart von Salmiak entsteht eine blaue Flüssigkeit, die durch Oxydation bald roth wird, Schwefelkalium fällt schwarzes Schwefelchrom, Cyankalium fällt die Lösung weiss, Blutlaugensalz hellgrün, schwefligsaures Kali ziegelroth, phosphorsaures Natron blau, Borax hellblau, kohlensaures Natron gelb oder blaugrün; warme Lösung von essigsaurem Natron färbt die Chlorürlösung roth und beim Erkalten krystallisirt essigsaures Chromoxydul in rothen, unbeständigen Prismen. Schwefelsaures Chromoxydulkalium $K_2Cr(SO_4)_2 + 6aq$. scheidet sich bei Abschluss der Luft in blauen Krystallen aus der mit Alkohol versetzten Lösung von schwefelsaurem Kali in kaltgesättigter Chromchlorürlösung aus.

Chromoxyduloxyd Cr_3O_4 oder $CrCr_2O_4$. Das aus Chromchlorürlösung bei Abschluss der Luft durch Natronlauge gefällte Chromhydroxydul verwandelt sich unter Wasserzersetzung sofort in Chromoxydulhydroxyd, ein braunes Pulver, welches von Säuren wenig angegriffen wird und beim Erhitzen unter Entwicklung von Wasserstoff plötzlich in Chromoxyd übergeht. Chromsaures Chromsuperchlorid giebt in mässiger Hitze nicht ganz reines, magnetisches C.

Chromphosphoret, Phosphorchrom entsteht bei starkem Erhitzen von phosphorsaurem Chromoxyd im Kohlentiegel, bei Einwirkung von Phosphorwasserstoff auf erhitztes Chromchlorid, oder von Phosphordampf auf chromsaures Kali; schwarze Masse, unlösl. in Säuren, verbrennt in Sauerstoff zu phosphorsaurem Chromoxyd, wird von Kalihydrat mit Salpeter zersetzt, giebt mit Chlor Chromchlorid und Chlorphosphor.

Chromroth, s. Chromsäuresalze.

Chromsäure H_2CrO_4 findet sich im Rothbleierz, Phönicit und Vauquelinit, entsteht bei Zersetzung chromsaurer Salze mit Schwefel-

säure, des chromsauren Kalis mit Kieselfluorwasserstoffsäure und des Chromsuperfluorids mit Wasser, ist aber im festen Zustande nicht bekannt. Aus ihrer Lösung krystallisirt Chromsäureanhydrid CrO_3. Darstellung: Man löst 300 g. rothes chromsaures Kali in 500 cc. Wasser und 420 cc. conc. Schwefelsäure, wäscht das nach 10—12 St. krystallisirte saure schwefelsaure Kali mit 10—12 cc. Wasser, fügt zur Lösung bei 80—90° 150 cc. Schwefelsäure, dann Wasser bis zur Lösung der C. hinzu, verdampft zur Krystallhaut, lässt dreimal krystallisiren, trocknet die Krystalle auf Ziegelstein und wäscht sie mit conc. reiner Salpetersäure. Die Lösung der C. wird durch chromsauren Baryt von Schwefelsäure befreit. Das Chromsäureanhydrid bildet karmoisinrothe, zerfliessliche, geruchlose, anfangs sauer, dann herbe schmeckende, stark ätzend wirkende Prismen, leicht lösl. in W. u. Alk. zu C., wird beim Erhitzen fast schwarz, schmilzt bei 190°, zerfällt bei 300° in Chromoxyd und Sauerstoff, entwickelt mit Schwefelsäure erhitzt Sauerstoff, mit Salzsäure Chlor und Chromchlorid, mit wasserfreiem Eisenchlorid Chlorchromsäureanhydrid, wirkt kräftig oxydirend, giebt mit schwefliger Säure zuerst chromsaures Chromoxyd, dann schwefelsaures Chromoxyd, mit Schwefelwasserstoff Chromoxyd und Schwefel, mit Ammoniak Chromoxyd, Wasser und Stickstoff, zerstört Papier, entzündet auf die Krystalle getröpfelten Alkohol und giebt in verdünnter alkoholischer Lösung Aldehyd und Essigsäure. C. ist wie Schwefelsäure dihydrisch; man benutzt sie nur selten als Aetzmittel und in der Zahnheilkunst und da sie auf manche thierische Gewebe schrumpfend und erhärtend wirkt, zur Darstellung dünner Schnitte von denselben zur mikroskopischen Untersuchung; ein Gemisch von Chromat und Schwefelsäure dient zur Darstellung der Baldriansäure aus Amylalkohol. Chlorchromsäureanhydrid, Chrombiacichlorid, Chrombiacisuperchlorid, Chromoxychlorid, chromsaures Chromsuperchlorid CrO_2Cl_2 entsteht bei Destillation von chromsaurem Kali mit Kochsalz und rauchender Schwefelsäure, beim Erhitzen von wasserfreiem Eisenchlorid mit Chromsäureanhydrid, bei Destillation von chlordichromsaurem Kali mit Schwefelsäure; blutrothe Flüssigkeit, spez. Gew. 1,7, siedet bei 118°, zerfällt mit Wasser in Chlorwasserstoff und Chromsäure, giebt im glühenden Rohr Chromoxyd, Sauerstoff und Chlor, verpufft mit Phosphor, entzündet Schwefel, Alkohol und Terpentinöl, zersetzt Schwefelwasserstoff und Ammoniak, giebt mit Chlor eine feste Verbindung, mit chromsaurem Kali chlordichromsaures Kali. Jodchromsäureanhydrid, Chromacijodid wird in analoger Weise erhalten. In den sog. sauren chromsauren Salzen, die der allgemeinen Formel $M_2Cr_2O_7$ entsprechen, hat man eine eigenthümliche Säure, die Dichromsäure $H_2Cr_2O_7$ angenommen, sie entsteht durch Austreten von 1 Mol. H_2O aus 1 Mol. C., ist aber noch nicht isolirt dargestellt worden. Chromsäureanhydrid löst sich in conc. Schwefelsäure, wird aus dieser Lösung durch wenig Wasser fast vollständig gefällt, und löst sich von Neuem auf Zusatz von mehr Wasser. Aus der Lösung in conc. Säure scheidet sich gelbbraune Dichromschwefelsäure H_2SCrO_7 aus, die durch Wasser ebenso wie ihr rothes Kaliumsalz zersetzt wird. In der Dichromsäure $H_2(CrO_2)_2O_3$ kann 1 At. O durch Chlor oder Fluor ersetzt werden und so entsteht Chlor- oder Fluordichromsäure $H_2CrO_2.CrCl_2O.O_3$ od. $H_2Cr_2Cl_2O_6$, deren Kalisalze aus dichromsaurem Kali und Chlor- oder Fluorwasserstoffsäure sich bilden. Wasserstoffsuperoxyd färbt Chromsäurelösung prachtvoll blau; wahrscheinlich entsteht Uebercchromsäure $HCrO_4$, die sich schnell unter Sauerstoffentwicklung zersetzt, in ätherischer Lösung am beständigsten ist, besonders durch Basen schnell zersetzt wird und nur mit Chinin ein Salz bildet, welches getrocknet werden kann. Ihre Bildung giebt ein sehr empfindliches Reagenz auf Wasserstoffsuperoxyd.

Chromsäuresalze, Chromate. Die dihydrische Chromsäure H_2CrO_4 sollte zwei Reihen Salze bilden, neutrale R_2CrO_4 und saure $RHCrO_4$; man kennt aber nur die neutralen, die sog. sauren C. sind nach der Formel $R_2Cr_2O_7$ zusammengesetzt und werden als neutrale Salze der dihydrischen Dichromsäure $H_2Cr_2O_7$ betrachtet, deren saure Salze nicht bekannt sind. Alle diese Salze sind meist gelb oder gelbroth, grossentheils in W. unlösl. und werden durch Glühen zersetzt. Aus den löslichen Salzen fällt Chlorbaryum und Bleiacetat einen gelben, salpetersaures Silber einen dunkelrothen, salpetersaures Quecksilberoxydul einen ziegelrothen Niederschlag. Mit Alkohol und Salzsäure oder Schwefelsäure werden die C. zu Chromchlorid oder Chromoxydsalz reducirt; auch Schwefelwasserstoff reducirt sie; setzt man zu einer sehr verdünnten sauren Lösung von Wasserstoffsuperoxyd etwas Aether und eine Lösung von chromsaurem oder dichromsaurem Salz, so färbt sich der Aether blau durch Uebercchromsäure. Die Salze der Chromsäure sind mit den correspondirenden Sulfaten isomorph. Man erhält die C. direct aus der Säure und Base oder aus dem Kaliumsalz durch Wechselzersetzung. Chromsaures Ammoniak $(NH_4)_2CrO_4$ krystallisirt aus mit Ammoniak übersättigter Chromsäurelösung in gelben, luftbeständigen, schwer lösl. Nadeln, die erhitzt Chromoxyd liefern. Dichromsaures Ammoniak $(NH_4)_2Cr_2O_7$, aus chromsaurem Ammoniak und Chromsäure erhalten, bildet grosse rothe Krystalle, die erhitzt Chromoxyd liefern, wird beim Zeugdruck benutzt. Chromsaurer Baryt $BaCrO_4$, aus Kaliumchromat gefällt, lösl. in Salzsäure, Salpetersäure und Chromsäure, wird durch kohlensaure Alkalien in der Kälte zersetzt, während kohlensaurer Baryt mit Kaliumchromat chromsauren Baryt liefert; Malerfarbe (gelbes Ultramarin). Chromsaures Blei $PbCrO_4$ findet sich als Rothbleierz, wird aus dichromsaurem Kali durch Bleiacetat gefällt od. aus Bleisulfat od. Chlorblei und dichromsaurem Kali durch Digestion, auch aus Chromoxyd und salpetersaurem Blei durch Schmelzen erhalten; schön gelbes Pulver, fast unlösl. in

W, löslicher in Salpetersäure haltendem W., leicht lösl. in Alkalien, giebt beim Erhitzen Sauerstoff, basisches Chromat und Chromoxyd, mit Salzsäure und Weingeist in der Wärme Chromchlorid und Chlorblei, in Wasserstoff erhitzt Blei und Chromoxyd, organische Substanzen oxydirt es beim Erhitzen zu Kohlensäure und Wasser (Anwendung in der Elementaranalyse), giebt dabei Chromoxyd und Bleioxyd und wird durch Befeuchten mit Salpetersäure und Glühen regenerirt; dient als Chromgelb in der Zeugdruckerei und als Farbstoff. Kalilauge und schmelzender Salpeter bilden mit chromsaurem Blei basisches Salz $PbCrO_4$, PbH_2O_2, welches als Chromroth, Chromzinnober, österreichischer Zinnober benutzt wird. Man erhält es auch aus Bleiacetat und chromsaurem Kali mit Kalilauge; dunkel zinnoberroth bis matt mennigfarben, je nach der Grösse der Krystalle (alle Sorten liefern zerrieben gleichfarbiges Pulver), Säuren färben es gelb. Gemenge von neutralem und basischem Salz, aus Bleiessig und Kaliumchromat, Chromgelb und Kalkmilch od. Kalilauge erhalten, kommen als Chromorange im Handel vor. Bleiacetat mit Kaliumchromat und Schwefelsäure gefällt, giebt Doppelverbindungen von Bleichromat mit Bleisulfat. $PbSO_4+PbCrO_4$ quillt nach der Fällung stark, wird höchst locker, hell citronengelb, deckt gut. $2PbSO_4+PbCrO_4$ quillt nicht, ist feurig schwefelgelb, giebt mit Berlinerblau prachtvolles Grün. Chromsaures Cadmium wird aus concentrirten Lösungen der Cadmiumsalze durch neutrales Kaliumchromat gefällt, giebt mit Wasser gekocht krystallinisches, orangefarbenes basisches Salz $Cd_5Cr_2O_{11}+8H_2O$. Eisenoxydhydrat löst sich in Chromsäure und giebt eine braune, harzähnliche, in W. u. Alk. lösl. Masse. Chromsaures Kali K_2CrO_4 wird durch Schmelzen von gemahlenem Chromeisenstein mit Pottasche und Salpeter, Auslaugen der Schmelze, Fällen der Thonerde und Kieselsäure durch Holzessig und Verdampfen zur Krystallisation erhalten. Der Salpeter kann bei Zutritt der Luft durch Potasche und ein Theil der letzteren durch Kalk ersetzt werden. Chromeisenstein mit Kalk bei Luftzutritt geglüht, mit Schwefelsäure übersättigt, mit Kreide von schwefelsaurem Eisenoxyd befreit, giebt eine Lösung von dichromsaurem Kalk, die durch Potasche zersetzt wird. Dichromsaures Kali mit kohlensaurem Kali versetzt, giebt chromsaures Kali; citronengelbe, undurchsichtige Säulen, spez. Gew. 2,71, schmeckt kühlend, bitter metallisch, lösl. in 2 Th. W., unlösl. in Alk., schmilzt ohne Zersetzung, erstarrt krystallinisch, reagirt alkalisch, die Lösung giebt beim Verdampfen zuerst Dichromat, dann Chromat; wird durch Säuren in Dichromat übergeführt, durch reducirende Körper leicht in Chromoxyd verwandelt. Dichromsaures Kali $K_2Cr_2O_7$, bildet morgenrothe Prismen, lösl. in 10 Th. kaltem, viel leichter in heissem Wasser, nicht in Alk., schmeckt bitterlich herb, wirkt ätzend giftig und erzeugt bei anhaltender Einwirkung bösartige Geschwüre, schmilzt unzersetzt, zerfällt beim Erstarren zu Krystallmehl, giebt in der Hitze Chromat, Chromoxyd und Sauerstoff, und beim Erhitzen mit Schwefelsäure schwefelsaures Chromoxydkali und Sauerstoff (16%), wird durch Schwefel und Salmiak beim Glühen, auch durch schweflige Säure und Schwefelwasserstoff reducirt, giebt mit Kochsalz und rauchender Schwefelsäure Chlorchromsäureanhydrid, mit Salzsäure Chlor oder wenn die Chlorentwicklung vorsichtig vermieden wird, chlordichromsaures Kali, zweifach chromsaures Chlorkalium $K_2Cr_2Cl_2O_6$, rothe flache Prismen, aus Salzsäure umkrystallisirbar, entsteht auch aus Chlorchromsäureanhydrid und chromsaurem Kali, giebt mit Wasser Dichromat und Salzsäure, mit Schwefelsäure Chlorchromsäureanhydrid, verliert bei 100° alles Chlor und wird durch Auflösen des Rückstandes in Salzsäure regenerirt, bei stärkerer Hitze entsteht Chromoxyd. Dichromsaures Kali dient zur Darstellung der anderen Chrompräparate, besonders des chromsauren Bleis, des Chromoxyds, Vert Guignet, des Smaragdgrüns, vielfach in der Färberei, z. B. zu Chromschwarz mit Blauholz, zum Enlevagendruck, um Weiss auf indigoblauem Grunde zu erzeugen, als Aetzbeize auf Türkischroth u. s. w., zum Bleichen von Palmöl, zum Reinigen des Holzessigs, zum Entfuseln des Branntweins, zu Zündmassen, zur Darstellung von Anilin- und Anthracenfarben, zur Chlorbereitung, zur Erhärtung und Conservirung anatomischer Präparate, als adstringirendes und austrocknendes Mittel u. s. w. Production 60,000 Ctr. Chromsaurer Kalk $CaCrO_4+2aq.$ wird aus Kalksalzen gefällt, hellgelb; die Lösung in Chromsäure giebt gelbrothe Krystalle von Dichromat. Chromsaures Kobaltoxydul wird aus Kobaltsalzen durch chromsaures Kali hellrothbraun gefällt. Chromsaures Kupfer wird aus Kupfervitriol durch chromsaures Kali chocoladenbraun gefällt, mit Wasser gekocht ist der Niederschlag $H_6Cu_4CrO_{10}+2aq.$, er giebt mit Ammoniak in Lösung gebracht dunkelgrüne Krystalle von $Cu_3Cr_2O_9(NH_3)_5+H_2O$. Die Lösung von Kupferoxydhydrat in Chromsäure giebt braune zerfliessliche Krystalle von $CuCr_2O_7+2aq.$, deren Lösung beim Kochen basisches Salz ausscheidet. Chromsaure Magnesia $MgCrO_4+7aq.$, leicht löslich in W. Chromsaures Manganoxydul: Die Lösung von kohlensaurem Manganoxydul in Chromsäure ist braun, schmeckt scharf metallisch, giebt beim Verdampfen Manganoxyd; aus einer Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul mit chromsaurem Kali krystallisirt dunkelbraunes $MnCrO_4+2aq.$ Chromsaures Natron $Na_2CrO_4+10aq.$, wie das Kalisalz zu erhalten, schmeckt herb metallisch, reagirt alkalisch, zerfliesst, schmilzt sehr leicht; über 30° krystallisirt wasserfreies Salz. Das Dichromat bildet rothe, dünne, sehr leicht lösliche Säulen. Nickeloxydulsalze werden durch chromsaures Kali spaniolfarbig gefällt. Chromsaures Quecksilberoxydul Hg_2CrO_4 wird aus salpetersaurem Quecksilberoxydul durch chromsaures

Kali ziegelroth gefällt, giebt erhitzt höchst zartes Chromoxyd. Chromsaures Silberoxyd Ag_2CrO_4 wird aus salpetersaurem Silber durch chromsaures Kali gefällt, fein krystallinisch, purpurroth, dichromsaures Silberoxyd $Ag_2Cr_2O_7$ wird aus salpetersaurem Silber durch dichromsaures Kali gefällt, entsteht bei Einwirkung von Silber auf schwefelsäurehaltige Chromsäure; dunkelrothe Krystalle, wenig in W. lösl., giebt mit kochendem Wasser oder beim Verdampfen der ammoniakalischen Lösung chromsaures Silberoxyd als grünes krystallinsches Pulver, welches beim Zerreiben roth wird. Chromsaurer Strontian $SrCrO_4$ ist sehr viel leichter lösl. als Barytsalz. Aus salpetersaurem Wismuthoxyd fällt chromsaures Kali citronengelbes, krystallinisches chromsaures Wismuthoxyd; dichromsaures Kali gelbes, bald orangeroth und krystallinisch werdendes, unlösl. dichromsaures Wismuthoxyd. Zinksalze werden durch chromsaures Kali hell citronengelb gefällt, der Niederschlag verwandelt sich beim Verweilen in der Flüssigkeit in ein Doppelsalz, er löst sich in Chromsäure und kann als Malerfarbe dienen. Zinnchlorid wird durch chromsaures Kali citronengelb gefällt, der Niederschlag wird beim Trocknen braungelb, beim Glühen violett (zinnsaures Chromoxyd?) diese Verbindung ist in der Pinkcolour enthalten.

Chromsaures Chromoxyd, braunes Chromoxyd, Chromsuperoxyd entsteht bei unvollständiger Reduction der Chromsäure, bei vorsichtigem Erhitzen des Chromsäureanhydrids unter Ausgabe, und des Chromoxyds unter Aufnahme von Sauerstoff, beim Vermischen der Lösungen von chromsaurem Kali und Chromoxydsalz, beim Digeriren von Chromoxydhydrat mit nicht überschüssiger Chromsäure, bei vorsichtiger Zersetzung des salpetersauren Chromoxyds und beim Kochen der Lösung von chromsaurem Ammoniak; diese braunen, zum Theil wasserhaltigen Substanzen von verschiedener Zusammensetzung ($Cr_2O_3.CrO_3$ oder CrO_2 aber auch $Cr_2O_3, 3CrO_3$ und $3Cr_2O_3, 2CrO_3 + 9aq.$) verlieren beim Erhitzen Wasser, dann Sauerstoff und hinterlassen Chromoxyd, Alkalien entziehen ihnen Chromsäure, sie lösen sich in Säuren mit brauner Farbe, werden durch Ammoniak unverändert gefällt, geben mit heisser Salzsäure Chlor.

Chromstickstoff Cr_3N_2 entsteht beim Erhitzen von Chromchlorid in Ammoniakgas; schwarzes Pulver, zerfällt bei starker Hitze in Chrom und Stickstoff, beim Erhitzen an der Luft oder mit Mennige oder Kupferoxyd in Chromoxyd und Stickstoff, widersteht verdünnten Alkalien und Säuren und conc. Salpetersäure, giebt mit unterchlorigsauren Alkalien oder mit schmelzendem chlorsaurem Kali Chromsäure und Stickstoff, in Chlor oder Chlorwasserstoff erhitzt Chromchlorid. Es zerlegt bei Rothgluth sehr leicht das Ammoniak.

Chromsulfuret, Cr_2S_3 entsteht direct aus Chrom und Schwefel, ferner bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf weissglühendes Chromoxyd, glühendes Chromchlorid, schwefelsaures Chromoxyd oder Chromsäure, beim Erhitzen von Chromoxyd in Schwefelkohlenstoffdampf, von Chromoxydhydrat mit Schwefel oder von schwefelsaurem Chromoxyd in Wasserstoff; schwarzes Pulver oder krystallinisch glänzende Masse, schmelzbar, verbrennt beim Erhitzen an der Luft zu Oxyd, widersteht den Alkalien, wird von Salpetersäure zersetzt, giebt mit Chlor Chromchlorid und Chlorschwefel, mit geschmolzenem Salpeter chromsaures und schwefelsaures Kali und mit den Sulfiden Sulfosalze. Aus Chromchlorürlösung fällt Schwefelkalium schwarzes C. (CrS?)

Chromsuperoxyd s. Chromsaures Chromoxyd.

Chromüle s. v. a. Chlorophyll.

Chromzinnober s. Chromsäuresalze.

Chryjodin s. Chrysaminsäure.

Chrysaminsäure, Tetranitrochrysophansäure $C_{14}H_4N_4O_{12}$ od. $C_{14}H_2(NO_2)_4O_2(OH)_2$ entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure auf Aloë, Aloin oder Chrysophansäure; gelbe Krystallschuppen, schmeckt sehr bitter, schwer in W. (welches sie purpurroth färbt), leichter in Alk. und Ae. lösl., verpufft beim Erhitzen, bildet schwer lösl., grün metallisch glänzende oder carminrothe, beim Erhitzen verpuffende Salze, löst sich beim Kochen mit einem alkalischen Sulfid zu einer tiefblauen Flüssigkeit, aus welcher kupferrothes, im durchfallendem Licht blaues Hydrochrysamid $C_{14}H_4O_4(NO_2)(NH_2)_3$ krystallisirt. Kochendes Ammoniak giebt mit C. metallisch grün glänzende Nadeln von Chrysaminamid, aus dessen Lösung durch Säuren Amidochrysaminsäure in dunkelgrünen Krystallen gefällt wird. Salpetersäure verwandelt letztere in C., conc. Schwefelsäure giebt mit C. violettes, in W. unlösl. Chryjodin, welches durch Ammoniak in eine blaue unlösl. und eine blaue lösl. Substanz zerlegt wird.

Chrysanilin s. Anilinfarben.

Chrysanissäure $C_6H_2(NH_2)(NO_2)_2.COOH$ od. $C_7H_5N_3O_6$ entsteht bei Behandlung von Nitranissäure mit rauchender Salpetersäure, Ueberführung der dem Product entzogenen Dinitranissäure in Chrysanissäure-Ammoniak und Fällung durch Salpetersäure; goldgelbe Blättchen, wenig in W., leicht in Alk. und Ae. lösl., schmilzt bei 259°, giebt mit rauchender Salpetersäure Pikrinsäure, mit Zinn und Salzsäure Triamidobenzoësäure, ihr Kalisalz ist in W. leicht lösl.

Chrysen, Triphenylen $C_{18}H_{12}$ findet sich in den Destillationsproducten des Bernsteins, des Fetts und im Steinkohlentheer, destillirt bei Rothgluth mit Pyren, von welchem es durch Schwefelkohlenstoff getrennt wird, entsteht aus Dämpfen von Benzol im glühenden Rohr; schwach gelbliche, geruchlose Blättchen, sehr wenig lösl. in Alk., Ae. und Schwefelkohlenstoff, leichter in Benzol und siedendem Eisessig, schmilzt bei 248°, zerfällt, mit Wasserstoff durch ein glühendes Rohr geleitet, in Benzol und Diphenyl, giebt mit Chlor u. Brom Substitutionsproducte, mit Pikrinsäure braune Nadeln, mit Schwefelsäure eine grüne, bei grossem Ueberschuss der Säure violette Lösung von Sulfosäure, mit Salpetersäure eine rothgelbe Verbindung, mit Chromsäure Chrysenchinon, Chry-

sochinon $C_{18}H_{10}O_2$, welches in rothen Nadeln krystallisirt, in siedendem Benzol und Alk., sehr leicht in Eisessig lösl. ist, in conc. Schwefelsäure mit indigblauer Farbe sich löst, durch Wasser wieder gefällt wird, beim Erwärmen der Lösung aber eine Sulfosäure bildet, mit Zinkstaub zu C. reducirt wird, mit Phosphorsuperchlorid eine rothe Chlorverbindung liefert und durch Chromsäure weiter zu einer chinonartigen Verbindung und einer der Phtalsäure ähnlichen Säure oxydirt wird.

Chrysinsäure $C_{22}H_8O_6$ oder $C_{36}H_{12}O_{10}$ findet sich in den Blattknospen verschiedener Populus-Arten; farblos, krystallinisch, kaum in W., leichter in heissem Alk. und Ae. lösl., sublimirt über 200° unter theilweiser Zersetzung, wird durch conc. Schwefelsäure und wässrige Alkalien goldgelb, durch Chlorkalk rothgelb, durch Eisenchlorid schmuzig grün. Das Kalksalz ist krystallisirbar.

Chrysoberyll, Cymophan, Mineral, rhombisch, eingewachsen und lose, auch in Körnern H. 8,5, grünlichweiss bis smaragdgrün mit Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. Zuweilen mit schönen Trichroismus und blaulichem Lichtschein (Asterismus), $BeAl_2O_4$; in Granit und verwandten Gesteinen, auch lose im Sande, Marschendorf in Mähren, Ural (Alexandrit s. d.), Connecticut, Brasilien, Birma, Ceylon, Borneo; Edelstein.

Chrysochinon s. Chrysen.

Chrysogen, gelbrother Farbstoff im Steinkohlentheer, hängt oft farblosen Kohlenwasserstoffen hartnäckig an, schwer lösl. in Alk., Ae. und Benzol.

Chrysokoll s. v. a. Kupfergrün, die Chrysocolla der Alten dürfte ein natürliches Kupfergrün gewesen sein.

Chrysolepinsäure s. v. a. Pikrinsäure.

Chrysolith, bei den Alten ein Edelstein von goldgelber Farbe, jetzt s. v. a. Olivin.

Chrysophan $C_{16}H_{18}O_8$ findet sich im Rhabarber (0,6—0,7 g. aus 500 g. Kronrhabarber); orangefarbig, krystallinisch, schmeckt bitter, lösl. in W., Alk. u. wässerigen Alkalien, nicht in Ae., schmilzt bei 145°, zersetzt sich in höherer Temperatur, die wässerige Lösung entfärbt blaues Lakmuspapier, mit Säuren gekocht giebt C. Zucker und Chrysophansäure.

Chrysophansäure, Parietinsäure, Rheïnsäure, Rhabarberbitter, Rhabarbergerbsäure, Rapontigelb, Rhabarbercin, Lapathin, Rumicin, isomer mit Alizarin $C_{14}H_8O_4$ oder $C_{14}H_6O_2(OH)_2$ findet sich in den Flechten Parmelia parietina Ach. und Squamaria elegans, im Rhabarber, in den Wurzeln, Blättern und Blüthenstielen verschiedener Rumexarten, wahrscheinlich auch in Sennesblättern. Darstellung. Man extrahirt Parmelia oder Rhabarber mit kalihaltigem Weingeist, fällt mit Kohlensäure, löst den Niederschlag in kalihaltigem 50 proc. Weingeist, fällt mit Essigsäure, löst den Niederschlag in kochendem Alkohol, filtrirt und fällt mit Wasser; orangegelbe, goldglänzende, geruch- und fast geschmacklose Tafeln $4C_{14}H_8O_4 + H_2O$, kaum lösl. in kaltem, etwas mehr in heissem W., auch in Alk., Ae. und conc. Schwefelsäure, sehr leicht in Benzol, wird bei 115° wasserfrei, schmilzt bei 162°, sublimirt theilweise, löst sich in Alkalien und Ammoniak mit rother Farbe, die Salze werden durch die Kohlensäure der Luft zerlegt. Rauchende Salpetersäure giebt mit C. Chrysaminsäure, Kalihydrat unter Entwicklung von Wasserstoff Capron- und Baldriansäure, Zinkstaub beim Erhitzen Anthracen $C_{14}H_{10}$; Natriumamalgam entfärbt die alkalische Lösung, aber an der Luft wird sie wieder roth, C. verhält sich also wie ein Chinon; Chloracetyl erzeugt krystallisirbare Acetylchrysophansäure $C_{14}H_6(C_2H_3O)_2O_4$.

Chrysopikrin s. v. a. Vulpinsäure.

Chrysopras s. Chalcedon.

Chrysorhamnin s. v. a. Rhamnetin.

Chrysotil s. v. a. Asbest.

Chrysotoluidin s. Anilinfarben.

Chylus, die aus dem Darm in die umgebenden Chylusgefässe eintretende Flüssigkeit. Die Chylusgefässe enthalten zur Zeit der Nüchternheit Lymphe, aus dem gefüllten Darm aber tritt je nach der Beschaffenheit der genossenen Nahrung eine Flüssigkeit von sehr ungleicher Beschaffenheit in die Chylusgefässe, diese Mischung gelangt in den Milchbrustgang, in welchen auch die eigentliche Lymphe mündet und von da in die Vena subclavia sinistra. Milchige, gelblichweisse od. blassröthliche Flüssigkeit, riecht schwach, schmeckt fade salzig, reagirt schwach alkalisch, enthält Chyluskörperchen, grössere und kleinere Fettpartikelchen mit einer Proteïnhülle, Fetttröpfchen, rothe Blutkörperchen und an chemischen Bestandtheilen Albumin, Faserstoff, Fette, Seifen, Zucker, Harnstoff, Milchsäure und mineralische Substanzen, vorherrschend Chloralkalien, weniger Phosphate, wie es scheint keine Sulfate; die reichlig vorhandenen Alkalien sind zum Theil an Albumin, Fett- und Milchsäure gebunden. Dem Körper entnommen coagulirt der C., defibrinirtes Blut beschleunigt, mit Kohlensäure gesättigtes Wasser und Abschluss des Sauerstoffs verzögern die Gerinnung, das Serum wird beim Kochen mit Wasser milchig trübe und beim Verdampfen des Filtrats bilden sich farblose Häutchen. Beim Hungern oder bei dürftiger Nahrung ist der C. etwas ärmer an festen Bestandtheilen, namentlich an Fett.

Chymus, Speisebrei, der Brei, in welchen die genossenen Nahrungsmittel in Folge der Verdauung umgewandelt werden, enthält also ausser verdauten und unverdauten Bestandtheilen der Nahrungsmittel noch unveränderte oder veränderte Bestandtheile der Verdauungssäfte, im Magen Magensaft, Magenschleim und Speichel, im Dünndarm ausserdem Bauchspeichel, Galle und Darmsaft. Der C. des Duodenums reagirt sauer, der des Jejunums meist noch schwach sauer, der des Ileums ist neutral oder alkalisch, letzteres besonders gegen das Coecum hin. Reiner Fleischgenuss macht den C. bald alkalisch, vegetabilische Kost verursacht saure Reaction, die nach Zuckergenuss bis ans Coecum reicht. Milch macht den Dünndarminhalt stark sauer, der Inhalt des Dickdarms ist meist alkalisch. Die

wässrige Lösung, in welcher vielerlei, nach der Nahrung wechselnde Substanzen, auch Kalkseifen, harzige Zersetzungsproducte der Galle etc. aufgeschwemmt sind, enthält wegen der schnellen Resorption nur wenig lösliche Substanzen, wie Zucker, Milchsäure, geringe Mengen von Albuminaten und Peptonen, Gallenbestandtheile, Salze etc. Fett findet sich oft im ganzen Verlauf des Darmkanals, besonders nach animalischer Nahrung. Der Inhalt des Dickdarms nähert sich mehr und mehr dem wirklichen Koth, lösliche Stoffe verschwinden und unverdauliche Speisereste überwiegen.

Cicutaöl, ätherisches Oel aus der Wurzel von Cicuta virosa L., besteht im Wesentlichen aus dem Kohlenwasserstoff Cicuten, der bei 166° siedet, nach rechts polarisirt, spec. Gew. 0,87 bei 14°, lösl. in Alk., giebt mit Wasser und Chlorwasserstoff campherartig riechende krystallinische Verbindungen; ist nicht giftig. Das Oel des Samens von C. virosa enthält Cuminaldehyd.

Cicuten s. Cicutaöl.

Cimicinsäure $C_{15}H_{28}O_2$ findet sich, wie es scheint als freie Säure, in Blattwanzen, Raphigaster punctipennis Ill., und wird den mit Wasser extrahirten Thieren durch Aether entzogen; gelbliche, ranzig riechende, krystallinische Masse, unlösl. in W., lösl. in Alk. und Ae., schmilzt bei 44°, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Essigsäure; von ihren Salzen sind nur die der Alkalien lösl.

Cimolit, Mineral, schmuzig weisser Thon von der Insel Argentiera.

Cinaeben u. **Cinaebencampher** s. Wurmsamenöl.

Cinchonetin s. Cinchonin.

Cinchonicin s. Cinchonin und Cinchonidin.

Cinchonidin (Chinidin) $C_{20}H_{24}N_2O$ findet sich in allen ächten Chinarinden und ist Hauptbestandtheil des aus der China Bogota fabrikmässig dargestellten „Chinidins". Aus diesem erhält man es durch Fällung der schwefelsauren, mit Ammoniak genau neutralisirten, Lösung mit weinsaurem Natronkali; es fällt ein Gemenge von weinsaurem Chinin und C., welches mit Salzsäure gelöst und durch Ammoniak zerzetzt, einen Niederschlag der Basen giebt, aus welchem Aether das Chinin löst und C. zurücklässt. Harte, wasserfreie Prismen, schmeckt weniger bitter als Chinin, schwer lösl. in W., leichter in Alk. und Ae., polarisirt nach links, fluorescirt schwach, schmilzt bei 206° (175°), bildet 3 Reihen Salze, die meist löslicher sind als Chininsalze, auch gut in Alk., kaum in Ae. sich lösen und beim Erhitzen Cinchonicinsalze geben. Mit Chlorwasser giebt C. keine Reaction, mit Kalihydrat destillirt Chinolinbasen. Es dient als Fiebermittel.

Cinchonin $C_{20}H_{24}N_2O$ findet sich in den Rinden zahlreicher Arten der Gattung Cinchona (vergl. Chinaalkaloide), stets begleitet von Chinin, am reichlichsten in den Zweigrinden, überwiegend in den braunen Rinden. Darstellung s. Chinin. Zur Reinigung von Cinchonidin und Chinidin wäscht man es mit viel kaltem Alkohol, verwandelt es in Sulfat, zersetzt dies nach wiederholtem Umkrystallisiren mit Ammoniak und krystallisirt das reine C. aus Alkohol. Farblose, luftbeständige, wasserfreie Prismen, schmeckt anfangs kaum, dann ziemlich stark bitter, fast unlösl. in wässrigem Ammoniak, sehr schwer in W., leichter in Alk. und Ae., besonders in Chloroform, wirkt rechts drehend, die sauren Lösungen fluoresciren nicht, schmilzt bei 240—250° unter Bräunung, sublimirt bei 220°, besonders im Wasserstoffstrom, reagirt alkalisch, bildet 2 Reihen meist krystallisirbarer Salze, von denen die neutralen nur bei Ueberschuss der Base erhalten werden können, sie sind löslicher als die Chininsalze, schmecken stark und anhaltend bitter, werden im Sonnenlicht rothbraun. C. löst sich in conc. Schwefelsäure und Salpetersäure farblos, mit rauchender Schwefelsäure giebt es Cinchoninschwefelsäure; aus seiner Lösung in Chlorwasser wird es durch Ammoniak weiss gefällt, Chlor erzeugt mit salpetersaurem C. farbloses, schwer lösliches, salzsaures Bichlorcinchonin $C_{20}H_{22}Cl_2N_2O, 2HO_2$. Neutrales schwefelsaures C. $(C_{20}H_{24}N_2O)_2H_2SO_4+2H_2O$ harte, farblose Prismen, wird bei 100° wasserfrei, beim Reiben elektrisch und blassgrün leuchtend, lösl. in 65,5 Th. Wasser von 13°, in 5,8 Th. Alk. von 11° und in 1½ Th. kochendem Alk., nicht in Ae. Das saure Sulfat $C_{20}H_{24}N_2O.H_2SO_4+4H_2O$ verwittert etwas, löst sich leichter in W., schwerer in Alk., nicht in Ae.; die Lösung in Essigsäure giebt mit Jod schwefelsaures Jodcinchonin in purpurrothen, dunkelpurpurblau glänzenden Nadeln. In saurer Lösung giebt das Sulfat bei 120° isomeres schwach rechts drehendes Cinchonicin, welches durch Ammoniak als halbflüssiges, sehr bitteres, in W. unlösl. Harz gefällt wird; Wasserstoff im Entstehungsmoment erzeugt harzartiges, nicht bitteres Hydrocinchonin $C_{20}H_{26}N_2O$, welches in Alk. und Ae. lösl. ist und sehr leicht lösl. Salze bildet. Bleisuperoxyd und verdünnte Schwefelsäure erzeugen aus C. dunkelviolettes, amorphes zerfliessliches Cinchonetin, salpetrigsaures Kali beim Kochen Oxycinchonin $C_{20}H_{23}(OH)N_2O$, Brom bildet Bromcinchonin, welches mit Aetzkali Oxycinchonin liefert. Beim Erhitzen mit Kalihydrat entstehen Chinolin u. andre Basen, mit Quecksilberchlorid, Chlorkohlenstoff, Jodäthyl, Oxalsäure etc. rothe oder violettrothe, in Alk. und Ae. lösl., durch verdünnte Säuren nicht veränderliche Farbstoffe. Mit Jodmethyl giebt C. jodwasserstoffsaures Methylcinchonin $C_{20}H_{23}(CH_3)N_2O, HJ$ in farblosen Nadeln. Das daraus abgeschiedene Methylcinchonin bildet eine braune, in W. und Alk. lösl. Krystallmasse, die mit Säuren schwer krystallirbare Salze bildet. C. wirkt auf den Organismus wie Chinin aber bedeutend schwächer.

Cinchoninfarben, vergl. Cinchonin u. Chinolin.

Cinchotin s. v. a. Chinidin.

Cinchovatin s. v. a. Aricin.

Cinen s. Wurmsamenöl.

Cineres clavellati s. v. a. kohlensaures Kali.

Cineres Jovis s. v. a. Zinnsäure.

Cinis Antimonii s. Antimonpräparate.

Cinnabaris Antimonii s. Antimonzinnober.

Cinnabarit s. v. a. Zinnober.
Cinnameïn s. Benzyläther.
Cinnamen s. v. a. Styrolen.
Cinnamid s. Cinnamoylchlorür.
Cinnamol s. v. a. Styrolen.
Cinnamoylchlorür, Cinnamylchlorid C_9H_7OCl entsteht bei Destillation von Zimmtsäure mit Phosphorchlorid; farbloses Oel, siedet bei 262°, giebt an feuchter Luft Chlorwasserstoff u. Zimmtsäure, mit Alkohol Zimmtsäureäther, mit zimmtsaurem Kali Zimmtsäureanhydrid, mit Ammoniak Cinnamid C_9H_9NO.
Cinnamylalkohol, Zimmtalkohol, Styrylalkohol $C_9H_{10}O$ oder $C_6H_5.C_3O_4.OH$ entsteht bei Zersetzung des Zimmtsäurecinnamyläthers (Styracin) mit Kalilauge; farblose glänzende Nadeln, riecht angenehm nach Hyacinthen, wenig lösl. in W., leicht in Alk. und Ae., schmilzt bei 33°, siedet bei 250°, unzersetzt sich verflüchtigend, giebt in Berührung mit Platinschwarz an der Luft Zimmtaldehyd, mit Salpetersäure Zimmtsäure und Bittermandelöl, mit Schwefelsäure Zimmtäther, mit Chlorwasserstoff Cinnamylchlorid $C_6H_5.C_3H_4Cl$, mit Jodphosphor Cinnamyljodid.
Cinnamylamin $C_9H_{11}N$ oder $C_6H_5.C_3H_4.NH_2$ entsteht bei Einwirkung von alkoholischem Ammoniak auf Cinnamylchlorid; farblose Krystalle, lösl. in Aether.
Cinnamylchlorid C_9H_9Cl oder $C_6H_5.C_3H_4Cl$ entsteht bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Cinnamylalkohol; schweres Oel, riecht angenehm aromatisch, giebt mit alkoholischem Ammoniak Cinnamylamin.
Cinnamylhydrür s. v. a. Zimmtaldehyd.
Cinnamyljodid C_9H_9J od. $C_6H_5.C_3H_4J$ entsteht bei Einwirkung von Jodphosphor auf Cinnamylalkohol, riecht angenehm aromatisch.
Cinnamylsäure s. v. a. Zimmtsäure.
Cinnamylwasserstoff s. v. a. Zimmtaldehyd.
Cinnhydramid $C_{27}H_{24}N_2$ entsteht beim Einleiten von Ammoniak in Zimmtöl, giebt aus Aetheralkohol krystallisirt farblose Nadeln, wird durch alkoholisches Kalihydrat und siedende Salzsäure nicht zerlegt.
Circumpolarisation s. Polarisation.
Cissampelin s v. a. Pelosin.
Cissotannsäure s. Blattfarbstoffe.
Citraconsäure $C_5H_6O_4$ isomer mit Itaconsäure und Mesaconsäure, entsteht neben Itaconsäure bei trockener Destillation der Aconitsäure und Citronensäure, und beim Erhitzen der letzteren mit Jodwasserstoff; farblose vierseitige Säulen, lösl. in W., ist zweibasisch, schmilzt bei 160°, giebt bei stärkerem Erhitzen Citraconsäureanhydrid $C_5H_4O_3$, welches auch beim Erhitzen der Itaconsäure entsteht. In wässriger Lösung giebt C. bei 120° Itaconsäure, und mit Salpetersäure gekocht Mesaconsäure. Mit Brom bildet C. leicht lösl. Citrabibrompyroweinsäure $C_5H_6Br_2O_4$, welche beim Kochen mit Alkalien in Bromcrotonsäure, mit Natriumamalgam und Wasser in Isobuttersäure übergeht. Mit conc. Salzsäure erhitzt giebt C. Citramonochlorpyroweinsäure $C_5H_7ClO_4$, die leicht in Salzsäure und Mesaconsäure zerfällt und in alkalischer Lösung erhitzt Crotonsäure, Kohlensäure und Wasser liefert. Wässrige unterchlorige Säure giebt mit C. amorphe Chlorcitramalsäure $C_5H_6Cl(OH)O_4$ aus welcher Zink amorphe, zerfliessliche Citramalsäure $C_5H_7(OH)O_4$ erzeugt. Wässrige Lösungen der Chlorcitramalate geben beim Kochen Citraweinsäure $C_5H_6(OH)_2O_4$. Natriumamalgam und Wasser oder concentrirte Jodwasserstoffsäure bei 150° verwandeln C. in Brenzweinsäure $C_5H_8O_4$. Conc. Salpetersäure giebt mit C. bei 99,5° schmelzenden Eulit $C_6H_6N_4O_7$, bei 189° schmelzenden Dyslit $C_8H_6N_4O_6$ und ein explodirendes gelbes Oel.
Citramalsäure s. Citraconsäure.
Citramid s. Citronensäure.
Citrate s. v. a. Citronensäuresalze.
Citraweinsäure s. Citraconsäure.
Citren, Citronyl s. Citronenöl.
Citricicsäure s. v. a. Itaconsäure.
Citridicsäure s. v. a. Aconitsäure.
Citridinsäure s. v. a. Aconitsäure.
Citrilen s. Citronenöl.
Citrin, gelblichweisser bis weingelber Quarz.
Citronellaöl, ätherisches Oel aus Andropogon Schoenanthus L. (Gramineen), in Ceylon und Ostindien gewonnen, riecht melissenartig, besteht im Wesentlichen aus einem bei 200° siedenden sauerstoffhaltigen Oel, dient zum Parfümiren.
Citronencampher s. Citronenöl.
Citronenöl, ätherisches, aus den Citronenschalen durch Pressen, seltener durch Destillation mit Wasser gewonnen, ist farblos, grünlich oder gelb, riecht angenehm, lösl. in Alk. und Ae., in 10 Th. Weingeist von 0,85, spec Gew. 0,84—0,86, siedet bei 160—175°, Rotationsvermögen + 72,5—80,5, reagirt neutral, ist ein Gemisch von 2 Camphenen: Citren oder Citronyl und Citrilen oder Citryl, enthält auch meist unter dem Einfluss der Luft entstandenen Citronencampher, der aus dem Destillationsrückstand krystallisirt, bei 45° schmilzt, sublimirt und in kochendem W. lösl. ist. C. giebt mit Wasser und Salpetersäure ein krystallinisches Hydrat $C_{10}H_{20}O_2 + H_2O$, mit Salzsäure u. a. Bihydrochlorat $C_{10}H_{18}, 2HCl$ theils in Blättchen, theils als Oel. Aus ersteren scheidet Kalihydrat optisch inactives, bei 165° siedendes Citren von 0,85 spec. Gew., aus letzterem gleichfalls inactives, bei 168° siedendes Citrilen von 0,88 spec. Gew. ab. C. dient als Arzneimittel, in der Parfümerie, zu Liqueuren, Confitüren etc.
Citronensäure $C_6H_8O_7$ od. $C_3H_4(OH)(COOH)_3$ findet sich weit verbreitet im Pflanzenreiche, theils frei, theils an Kali, Kalk, Magnesia gebunden, meist begleitet von Aepfelsäure, Weinsäure etc., am reichlichsten in den Citronen, ausserdem u. a. in Kirschen, Heidelbeeren, Himbeeren, Stachelbeeren, in Solanumfrüchten, Tamarinden, in Eicheln, Kaffeebohnen, im Kraut vieler Pflanzen, im Krapp, in Runkelrüben, Topinambour, in Zwiebeln und Pilzen. Darstellung: Citronensaft (6—9% C.) wird kochend heiss mit Kreide, zuletzt mit Kalkmilch neutralisirt, der abgeschiedene citronensaure Kalk wird heiss ausgewaschen, mit etwas überschüssiger Schwefelsäure zersetzt und die Lösung

der C. zur Krystallisation gebracht. Farb- und geruchlose Prismen mit trapezoidischen Endflächen und mit 1 Mol. Krystallwasser, geruchlos, schmeckt stark u. angenehm sauer, zerfliesst in feuchter Luft, lösl. in $^3/_4$ Th. kaltem und $^1/_2$ Th. kochendem W., auch in Alk., kaum in Ae. C. ist optisch indifferent, ihre wässrige Lösung schimmelt leicht, wobei ein Theil der C. in Essigsäure übergeht, die mit Kalkwasser versetzte Lösung trübt sich nicht in der Kälte, aber beim Erhitzen fällt citronensaurer Kalk, conc. Salpetersäure oxydirt C. zu Oxalsäure, Essigsäure und Kohlensäure, mit Braunstein und Schwefelsäure oder mit übermangansaurem Kali giebt sie Kohlensäure, Wasser und Aceton $2C_6H_8O_7 + H_2O + 10O = C_3H_6O + 9CO_2 + 6H_2O$, mit Kalihydrat geschmolzen Oxalsäure und Essigsäure, trocken mit Bleisuperoxyd zusammengerieben, erhitzt sie sich bis zum Glühen, mit conc. Schwefelsäure giebt sie unter 100° Kohlensäure, Kohlenoxyd und Aceton, über 100° entwickelt sich schweflige Säure und die verdünnte Flüssigkeit enthält 2 einbasische Säuren $C_3H_6SO_4$ und $C_5H_8SO_5$. Mit Wasser auf 160° erhitzt, schneller bei Gegenwart von etwas Schwefelsäure, giebt C. Itaconsäure und Kohlensäure, bei Gegenwart von etwas Salzsäure Aconitsäure und eine flüchtige Säure, beim Erhitzen mit Jodwasserstoff Aconitsäure, Citraconsäure und Kohlensäure, in alkoholischer Lösung mit Natrium Hydrocitronensäure $C_6H_{10}O_7$; citronensaurer Kalk vergährt mit Bierhefe zu Essigsäure, Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoff. C. schmilzt bei 100—130° unter Wasserverlust, bei 175° giebt sie Aceton und Aconitsäure, bei 200° destillirt Itaconsäure und Citraconsäure, bei höherer Temperatur Citraconsäureanhydrid, pechartiges Brenzöl, Kohlensäure und Kohlenoxyd, zuletzt bleibt Kohle zurück; beim Erhitzen an der Luft verbrennt C. zu Kohlensäure und Wasser. Chlor erzeugt mit wässriger Lösung von C. Chloroform und Substitutionsproducte des Methylacetats. C. ist dreibasisch und bildet 3 Reihen Salze nach den Formeln $C_6H_7O_7R$, $C_6H_6O_7R_2$ und $C_6H_5O_7R_3$; letztere sind als neutrale zu betrachten. Die der Alkalien sind in W. lösl., die übrigen mehr oder weniger schwer lösl., sie lösen sich aber meist in verdünnten Säuren und in Folge der Bildung löslicher Doppelsalze auch in wässrigen Alkalien od. Ammoniak. C. verhindert daher die Fällung von Bleioxyd, Chromoxyd, Eisenoxyd, Kobaltoxyd, Nickeloxyd, Wismuthoxyd, Zinnoxyd, Zinkoxyd durch Alkalien und Ammoniak. Blei und Baryt werden bei Gegenwart von C. durch Schwefelsäure nicht vollständig gefällt. Bei höchstens 230° werden die Salze zersetzt. Neutrales Ammoniaksalz, krystallisirt nicht, beim Verdampfen der Lösung krystallisirt $C_6H_6O_7(NH_4)_2$. Das neutrale Barytsalz wird aus Chlorbaryum gelatinös gefällt, ist in kaltem W. löslicher als in heissem; das neutrale Bleisalz, scheidet sich aus alkoholischen Lösungen als körniger Niederschlag aus, das saure krystallisirt. Aus einer Lösung von Eisen in C. fällt Alkohol weisses Eisenoxydulsalz, auch die Lösung des Oxydhydrats wird durch Alkohol gefällt, verdampft giebt sie das offizinelle Ferrum citricum oxydatum und mit citronensaurem Ammoniak F. citr. ammoniatum, beides amorphe, braune Massen. Das neutrale Kalisalz, zerfliessliche, in Alk. unlösl. Nadeln mit 1 Mol. Krystallwasser, giebt mit C. schwer krystallisirendes saures und mit doppeltsoviel C. zweifach saures Salz in luftbeständigen Säulen. Das neutrale Kalksalz mit 2 Mol. Wasser wird aus Chlorcalcium durch citronensaures Natron gefällt und beim Erhitzen krystallinisch, es ist in kaltem Wasser bedeutend löslicher als in heissem und giebt, in C. gelöst, Blättchen des sauren Salzes. Das neutrale Magnesiasalz, durch Alkohol gefällt, oder durch Verdampfen der Lösung erhalten, enthält 7 Mol. Wasser, das saure Salz ist gummiartig. Das neutrale Natronsalz verwittert. Das neutrale Silbersalz, ein weisser flockiger Niederschlag, kann aus heissem Wasser umkrystallisirt werden. Citronensäureäthyläther $C_6H_5O_7(C_2H_5)_3$ durch Einwirkung von Chlorwasserstoff auf alkoholische Lösung von C. erhalten, ist gelblich, ölig, riecht nach Olivenöl, lösl. in Alk. und Ae., wenig in W., siedet bei 280° unter Zersetzung, giebt mit Ammoniak Citramid, in W. wenig lösl. Krystalle. Amylcitronensäure $C_6H_7O_7(C_5H_{11})$ entsteht aus C. und Amylalkohol bei 120°, in Alk., Ae. und W. lösl. Warzen, deren Alkalisalze gut krystallisiren. Der Methyläther entsteht wie der Aethyläther und krystallisirt aus dem bei 90° destillirenden Liquidum; gleichzeitig entsteht Methylcitronensäure $C_6H_7O_7.CH_3$ und Dimethylcitronensäure $C_6H_6O_7(CH_3)_2$, die in W. lösl. Kalksalze bilden. Der neutrale Aethyläther giebt mit Acetylchlorür Acetylcitronensäureäthyläther $C_3H_4.OC_2H_3O(COOC_2H_5)_3$, eine bei 228° siedende Flüssigkeit. C. dient zu Limonaden, als Surrogat des Citronensaftes und wird als kühlendes, erfrischendes, besonders als antiscorbutisches Mittel, äusserlich gegen Kebsgeschwüre, Diphteritis, Scorbut, Sommersprossen benutzt, übermässiger Gebrauch erzeugt Verdauungsstörungen, Schwächen, Anämie. Sie dient auch zur Bereitung offizineller citronensaurer Salze (Eisen, Magnesia, Caffeïn etc.) und in der Kattundruckerei zur Belebung gewisser Farben, als Beizmittel und zur Reservage.

Citronyl s. Citronenöl.

Citryl, Citrilen s. Citronenöl.

Clausthalit s. v. a. Selenblei.

Clichirmetall, leichtflüssige Legirungen, wie Cadmium- und Wismuthlegirungen zur Bereitung von Clichés.

Cnicin $C_{42}H_{56}O_{15}$ findet sich als wirksamer Bestandtheil in den Blättern von Cnicus benedictus Gärtn., in Centaurea Calcitrapa L. und in andern Cynarocephalen; farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt sehr bitter, schwer in kaltem, leicht in kochendem W. und in Alk., kaum in Ae. lösl., neutral, giebt mit conc. Schwefelsäure eine rothe Lösung, die durch Wasser violett, durch Ammoniak gelb wird.

Coaguliren s. v. a. Gerinnen.

Cobaltum s. Arsen.

Cocaïn $C_{17}H_{21}NO_4$ findet sich neben einer Gerbsäure und Hygrin in den Cocablättern, Erythroxylon Coca Lam., Erythroxyleen ($^1/_{60}$—$^1/_5$%). Darstellung: Der wässrige heiss bereitete Auszug wird mit Bleizucker gefällt, mit schwefelsaurem Natron entbleit und mit Aether ausgeschüttelt. Der Verdampfungsrückstand des letztern wird mit Salzsäure in wässrige Lösung gebracht, diese wird diffundirt und aus dem Diffusat das C. durch kohlensaures Natron gefällt; farb- und geruchlose Prismen, schmeckt bitterlich, die Zungennerven vorübergehend betäubend, wenig in W., leichter in Alk., sehr leicht in Ae. lösl., reagirt stark alkalisch, bildet meist krystallisirbare, in W. und Alk., nicht in Ae. lösl. Salze, schmilzt bei 98°, wird bei stärkerem Erhitzen grösstentheils zersetzt und giebt mit Salzsäure erhitzt unter Aufnahme von Wasser, Methylalkohol, Benzoësäure und Ecgonin $C_9H_{15}NO_3$ $+H_2O$. welches farblose Prismen bildet, schwach süsslich bitter schmeckt, neutral reagirt, in W. und Alk. lösl. ist und bei 198° schmilzt. Das C. zeigt nicht die eigenthümliche Wirkung der Cocablätter, es ist ein Narcoticum, regt in kleineren Dosen die Functionen des Gehirns an, setzt sie dann aber herab und erzeugt Schlaf.

Coccinin s. Carminsäure.

Coccinit, Mineral, scharlachrothes Jodquecksilber von Casas Viejas in Mexiko.

Coccinonsäure s. Euxanthinsäure.

Coccinsalpetersäure s. Euxanthinsäure.

Cocculin s. v. a. Picrotoxin.

Coccusroth s. v. a. Carmin.

Cochenille ammoniacale, technisches Präparat, wird durch 4 Wochen lange Maceration von 1 Th. Cochenille mit 3 Th. Ammoniak, Zusatz von 0,4 Th. frisch gefälltem Thonerdehydrat und Trocknen erhalten. Ein anderes Präparat bereitet man durch kürzere Maceration und Verdampfen der Flüssigkeit auf $^2/_3$. Vergl. Carminsäure.

Cochenillefarbstoff s. v. a. Carmin.

Cocin s. Cocinsäure.

Cocinsäure, Cocosstearinsäure $C_{13}H_{26}O_2$ welche als Glycerid, Cocin, im Cocosöl vorkommen sollte, ist ein Gemenge von Laurin-, Myristin- und Palmitinsäure. Der Cocinsäureäthyläther, Cocosäther, entsteht bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf eine alkoholische Lösung des Gemenges dieser Säuren und ist ein gelbliches nach Reinetten riechendes Oel.

Cocinylen $C_{13}H_{26}$ findet sich im Rangoon-Erdöl, spec. Gew. 0,844, siedet bei 230—231°.

Cocinylwasserstoff $C_{13}H_{28}$ findet sich im amerikanischen Erdöl, riecht stark terpentinartig, spec. Gew. 0,796 bei 17°, siedet bei 219°. Chlorcocinyl $C_{13}H_{27}Cl$ siedet bei 258—260°.

Cocusnussöl, aus den Kernen der Cocospalme durch Pressen (16%) Auskochen mit Wasser oder Extrahiren mit Schwefelkohlenstoff gewonnen, farblos, von der Consistenz des Schweineschmalzes, schmeckt milde, schmilzt bei 22°, erstarrt bei 18—20°, wird leicht ranzig, enthält im Wesentlichen Oelsäureglycerid, Glyceride von Laurinsäure, Myristin- und Palmitinsäure und Capron- ($^1/_5$%), Caprin- ($^2/_5$%) und Caprylsäure ($3\,^1/_3$%), dient zur Bereitung von Seife, besonders der „gefüllten“.

Cocosäther s. v. a. Cognacöl.

Cocosstearinsäure s. Cocinsäure.

Codeïn, Methylmorphin $C_{18}H_{21}NO_3$ od $C_{17}H_{18}(CH_3)NO_3$ findet sich im Opium ($^1/_4$—$^3/_4$%), wird aus der concentrirten ammoniakalischen Mutterlauge des Morphins durch Natronlauge gefällt; farb- und geruchlose Krystalle (aus Aether wasserfrei; aus Wasser mit 1 Mol. Krystallwasser) schmeckt schwach bitter, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., in Alk., Ae., Ammoniak, nicht in Kalilauge, polarisirt nach links, schmilzt (wasserfrei) bei 150°, nicht flüchtig, reagirt stark alkalisch, fällt Metallsalze, bildet meist krystallisirbare, sehr bittere, in W. lösl., in Ae. fast unlösl. Salze. Die farblose Lösung in Schwefelsäure wird nach 8 Tagen blau, auf 150° erwärmt, wird sie nach dem Erkalten durch einen Tropfen Salpetersäure blutroth. Ueberschüssige Salzsäure bildet Chlorocodid $C_{18}H_{20}ClNO_2$ als weisse, in Alk. und Ae. lösl. Masse, deren Hydrochlorat mit Wasser erhitzt wieder C. liefert; unter hohem Druck erzeugt Salzsäure Methylchlorür und Apomorphin, mit Natronkalk erhitzt giebt C. Methylamin und Trimethylamin.

Cölestin, Mineral, rhombisch, in Drusen oder derb, in stengligen und schaligen Aggregaten, Platten, Trümmern, Nieren, H. 3—3,5, farblos, bläulich bis indigblau, röthlich, gelblich mit Glas- oder Fettglanz, schwefelsaurer Strontian; Sicilien, Pschow bei Ratibor, Nörten in Hannover, Dornburg bei Jena, Moudon und Montmartre bei Paris, Bristol, Vicenza; dient zur Darstellung von Strontiumverbindungen.

Cölin s. v. a. Cöruleum.

Coërcibel, der Gegensatz von permanent, ein coërcibles Gas lässt sich zu einer Flüssigkeit verdichten, ein permanentes nicht.

Coeruleïn u. **Coerulin** s. Chamillenöl u. Galleïn.

Coeruleum, Coelin, grünlich hellblauer Farbstoff, schönes Lichtblau für Oel- u. Aquarellmalerei, wird durch Licht, Luft, Wärme, Alkalien und Essigsäure nicht verändert, ist zinnsaures Kobaltoxydul, gemengt mit Zinnsäure und Gyps, enthält 49,6 Zinnoxyd, 18,6 Kobaltoxydul, 31,8 Gyps. Das C. der Alten wurde aus Kupfer, Salpeter und Sand zusammengeschmolzen.

Coerulignon $C_{30}H_{30}O_{12}$ oder $C_{15}H_{14}O_6$ entsteht bei Behandlung der aus rohem holzessigsaurem Kalk und Salzsäure erhaltenen Essigsäure mit chromsaurem Kali; feine dunkelstahlblaue Nadeln, lösl. nur in Phenol, aus welchem es durch Alk. und Ae. gefällt wird, nicht flüchtig, giebt mit conc. Schwefelsäure eine blaue Lösung, aus welcher es nicht unverändert gefällt werden kann, mit Kali eine grüne Lösung, die schnell gelb wird und beim Verdampfen eine braune Schmelze liefert, welche sich in W. mit unbeständiger violetter Farbe löst. Salpeter-

säure oxydirt C. zu Oxalsäure, Jodwasserstoff und Phosphor bilden einen in Ae. farblos lösl., amorphen Körper, der mit Kalilauge eine unbeständige, prachtvoll blaue Lösung giebt. Zinn und Salzsäure, schweflige Säure, Schwefelammonium und Kali bei der ersten Einwirkung geben Hydrocoerulignon in Krystallen $C_{15}H_{16}O_6$, welches in Alk. und Essigsäure, wenig in W. lösl. ist, bei 190° schmilzt, unzersetzt destillirt, mit Oxydationsmitteln C., und mit Schwefelsäure eine orange, beim Erwärmen fuchsinrothe Lösung liefert. Hydrocoerulignon findet sich in rohem Holzessig und könnte centnerweise gewonnen werden.

Coerulinschwefelsäure s. Indigosulfosäuren.

Coffeïn s. v. a. Caffeïn.

Coffeïnsäure s. v. a. Kaffeegerbsäure.

Cognac, aus Wein destillirter Spiritus, besonders in den Deps. der Charente bereitet, von vorzüglicher Güte auch aus deutschem Riesslingwein darstellbar, ist farblos, von eigenthümlicher und gewürzhafter Milde und 60—70% Stärke, nimmt beim Lagern in Eichenfässern braune Farb- und Extractivstoffe auf. Der Armagnac aus den Weinen des Dep. des Gers und des Landes ist 52—56% stark.

Cognacöl, Cognacäther s. v. a. Drusenöl, oder Cocinsäureäthyläther durch Behandlung der aus Cocosölseife abgeschiedenen fetten Säuren in alkoholischer Lösung mit Chlorwasserstoff.

Cohäsion, Cohäsionskraft, die Kraft des Zusammenhangs zwischen den Theilen eines und desselben Körpers, neben der noch eine Expansionskraft anzunehmen ist, welche die Moleküle des Körpers von einander zu entfernen strebt; man versteht daher auch unter C. die Resultante der attractiven und repulsiven Molekularkräfte bei jeder Lage der Theilchen. Auf der Stärke der C. beruht der Unterschied der verschiedenen Aggregatformen. Berühren sich zwei Körper, so zeigt sich an der Berührungsfläche thätige Molekularwirkung als Adhäsion und Reibung. Zwei gleich grosse, genau abgeschliffene Platten haften durch Adhäsion sehr stark aneinander; das Leimen, Kleben, Löthen beruht auf Adhäsion. Flüssigkeiten benetzen feste Körper nur, wenn die Adhäsion zwischen beiden grösser ist als die C., welche die Theilchen der Flüssigkeit zusammenhält. Dies zeigt sich auch bei Flüssigkeiten in Gefässen, indem der Rand der Flüssigkeit bald erhöht, bald vertieft erscheint. Ist die Adhäsion zwischen dem festen u. flüssigen Körper grösser als die C. des festen Körpers, so wird der letztere aufgelöst. Eine besondere Klasse von Adhäsionserscheinungen zwischen festen und flüssigen Körpern bilden die Haarröhrchenerscheinungen. Zwischen verschiedenen Flüssigkeiten findet Adhäsion statt u. je nach dem Verhältniss derselben zur C. der Flüssigkeiten breitet sich auch hier eine auf der andern aus, überzieht sie wie ein Häutchen oder bildet Tropfen. In Gasen überwiegt das Bestreben der Theilchen sich von einander zu trennen und man hat ihnen daher negative C. zugeschrieben. Sehr deutlich ist die Adhäsion von Gasen an festen und flüssigen Körpern, wie besonders die Absorptionserscheinungen deutlich zeigen.

Cohobiren s. Destillation.

Colatorium, Colatur s. Coliren.

Colchicin $C_{17}H_{19}NO_5$, findet sich in der Herbstzeitlosen, (Colchicaceen) bes. in den Samen (0.2%) und Zwiebelknollen (0,085%). Darstellung: Man löst den syrupdicken Rückstand des alkoholischen Auszugs in Wasser, fällt mit Bleiessig, entbleit mit Natronphosphat, fällt das Filtrat mit Gerbsäure, zersetzt den Niederschlag mit überschüssiger Bleiglätte, trocknet und extrahirt mit Alkohol; gelblich weiss, amorph, schmeckt stark bitter, riecht schwach aromatisch, lösl. in W. und Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 140°, zersetzt sich in höherer Temperatur, reagirt sehr schwach alkalisch, neutralisirt Säuren, doch sind die Salze nicht in fester Form zu erhalten. Barytwasser und verdünnte Säuren zersetzen C. in Harz und krystallinisches, schwach saures, isomeres Colchiceïn, welches in kaltem W. und Ae. schwer, in heissem W., Alk. und Chloroform leicht lösl. ist. Conc. Salpetersäure färbt C. violett, dann braungrün und gelb, in conc. Schwefelsäure löst es sich mit gelber Farbe. C. ist stark giftig, erzeugt Magen- u. Darmentzündung und wirkt auch von Wunden aus oder selbst bei Einreibungen toxisch.

Colcothar vitrioli s. v. a. Caput mortuum.

Coliren, Durchseihen, eine Flüssigkeit durch ein leinenes oder wollenes Tuch (Colatorium) giessen, um feste Körper zurückzuhalten. Man spannt das Tuch auf einen Rahmen (Tenakel), welcher zu diesem Zweck mit 4 hervorragenden Nägeln versehen ist. Die colirte Flüssigkeit heisst Colatur.

Colla s. v. a. Glutin.

Collagen findet sich im Knochenknorpel sobald die Ablagerung der Knochenerde begonnen hat, in den Sehnen, Faserhäuten, der Lederhaut, Hausenblase, im Bindegewebe etc., giebt beim Kochen mit Wasser Glutin.

Collidin $C_8H_{11}N$, isomer mit Xylidin, eine Nitrilbase aus der Pyridinreihe, findet sich in den Producten der trocknen Destillation organischer stickstoffhaltiger Substanzen, namentlich im Thieröl, auch im Steinkohlentheer; entsteht bei 160° aus Aethylidenchlorid und Ammoniak $4CH_3,CHCl_2+NH_3=C_8H_{11}N+8HCl$ und aus Aldehydammoniak und Harnstoff oder essigsaurem Ammoniak bei 120°—130° $4C_2H_4O.NH_3=C_8H_{11}N+3NH_3+4H_2O$; farbloses Oel von höchst durchdringendem Geruch, schmeckt bitter, schwer lösl. in W., leicht in Alk. und Ae., siedet bei 176°, reagirt alkalisch, bildet zerfliessliche, gummiartige, sauer reagirende Salze, giebt mit Jodäthyl Collidinäthylammoniumjodid $N(C_8H_{11}.C_2H_5)J$, aus welchem Silberoxyd das stark basische Hydroxyd $NC_8H_{11}.C_2H_5.OH$ abscheidet.

Collodium s. Schiessbaumwolle.

Colloide, lösliche leimgebende, thierische Gewebe.

Colloidsubstanzen, Colloide s. Diffusion.

Colocynthin $C_{56}H_{84}O_{23}$ findet sich in den

Coloquinten, Citrullus Colocynthis Arn. (Cucurbitaceen). Darstellung: Man fällt wässrige Lösung von Coloquintenextract mit Bleizucker und Bleiessig, entbleit das Filtrat, fällt mit Gerbsäure, zersetzt die alkohol. Lösung des Niederschlags mit Bleioxydhydrat, entbleit das Filtrat, filtrirt durch Thierkohle und verdampft; weissgelbe Büschel, gewöhnlich aber amorph, schmeckt äusserst bitter, lösl. in W., nicht in Ae., mit hochrother Farbe in concentrirter Schwefelsäure, giebt mit verdünnter Schwefelsäure Zucker u. harziges Colocyntheïn $C_{44}H_{64}O_{18}$; ist giftig.

Coloniapulver, Sprengmittel, ein in seiner Zusammensetzung vom Schiesspulver etwas abweichendes Sprengpulver, welches Nitroglycerin aufgesaugt enthält.

Colophen und **Colophilen** s. Tereben.

Colophoninhydrat $C_{10}H_{22}O_3.H_2O$ bildet sich aus Harzessenz, den flüchtigen Theilen von der Destillation des Colophoniums, beim Stehen in schlecht verschlossenen Gefässen und kann durch Wasser ausgezogen werden; farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt süsslich, leicht lösl. in W., Alk. und Ae., verliert leicht Wasser und giebt krystallinisches weisses, sublimirbares Colophonin, mit Phosphorsäure u. Schwefelsäure charakteristische grün gefärbte Producte.

Colophonium, Geigenharz, Rückstand von der Destillation des Terpentins ohne Wasserzusatz, entsteht auch beim Schmelzen des gekochten Terpentins, ist amorph, gelblich bis braun, durchsichtig, von schwachem Geruch, fast geschmacklos, sehr spröde, spec. Gew. 1,07, lösl. in 8 Th. Alk. von 71% bei 18 — 20°, besteht im Wesentlichen aus Abietinsäureanhydrid, welches in verdünnter alkoholischer Lösung in Abietinsäure übergeht, giebt mit Alkalien schmierige Salze der Abietinsäure (Harzseifen), dient zur Bereitung der letztern, zum Auspichen der Fässer, zu Siegellack, Firniss, Pflastern, zum Löthen u. s. w. Bei trockner Destillation liefert C. Kohlenwasserstoffe (Toluol, Cumen, Retinol, Tereben, Colophen), von denen die flüchtigen Harzessenzen, die weniger flüchtigen Harzöle heissen.

Colophonium succini, Bernsteincolophonium s. Bernstein.

Colorin, weingeistiges trockenes, ockerfarbenes Extract des Garancins, besteht im Wesentlichen aus Alizarin, Purpurin, Fett und andern in Alkohol löslichen Bestandtheilen des Krapps.

Colostrum s. Milch.

Columbin $C_{21}H_{22}O_7$ findet sich in der Columbowurzel, farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt sehr bitter, kaum in W., leicht in kochendem Alk. und Ae., in Essigsäure und Alkalien lösl., neutral, schmilzt wie Wachs und zersetzt sich beim Erhitzen.

Columbit, Niobit, Mineral, rhombisch, eingewachsen, H. 6, bräunlichschwarz bis eisenschwarz mit metallartigem Diamantglanz, undurchsichtig, $Fe(Nb,Ta)_2O_6$, meist in Granit, Bodenmais und Tirschenreuth in Bayern, Chanteloube in Frankreich, Finnland, Miask, Connecticut, Massachusetts, im grönländischen Kryolith.

Columbium s. v. a. Tantal.

Comensäure $C_6H_4O_5$, oder $C_4H_2O(COOH)_2$ entsteht neben Kohlensäure bei scharfem Erhitzen der Meconsäure $C_4HO(COOH)_3$, beim Kochen derselben mit Wasser od. verdünnter Salzsäure; farblose Krystalle, kaum in kaltem, ziemlich in heissem W., nicht in Alk. lösl., färbt sich mit Eisenchlorid blutroth, giebt beim Erhitzen Pyromeconsäure.

Composition s. Zinnchlorid.

Comptonit s. v. a. Thomsonit.

Conchinin s, v. a. Chinidin.

Conchiolin, die organische Substanz der Austernschalen, enthält 16 — 16,7 % Stickstoff, unlösl. in den gewöhnlichen Lösungsmitteln, in Kupferoxydammoniak und Kalilauge, giebt mit Wasser gekocht keinen Leim.

Condensation, die Vereinigung zweier oder mehrer Moleküle einer oder zweier verschiedener Substanzen durch Bindung der Kohlenstoffatome unter einander bei gleichzeitiger Abscheidung von Wasser, findet sich besonders bei Acetonen und Aldehyden. Der Sauerstoff der Aldehydgruppe COH entzieht dem Kohlenwasserstoff eines zweiten Aldehydmoleküls 2 H und die hierdurch frei gewordenen Kohlenstoffaffinitäten kitten die bis dahin getrennt gewesenen Aldehydmoleküle zusammen. So entsteht Crotonaldehyd C_4H_6O und H_2O aus 2 Mol. Acetaldehyd C_2H_4O, ferner Zimmtaldehyd C_9H_8O und H_2O aus Benzaldehyd C_7H_6O und Acetaldehyd C_2H_4O. Statt des Wassers kann auch Ammoniak austreten: Collidin $C_8H_{11}N$ entsteht aus Aethylidenchlorid C_2H_4Cl und Ammoniak: $4C_2H_4Cl_2 + 4NH_3 = 4C_2H_5N + 8HCl = C_8H_{11}N + 3NH_3$.

Condurrit s. Arsenkupfer.

Condys liquid, eine Lösung von übermangansaurem Natron.

Conglutin, die Proteinsubstanz der Mandeln und Lupinen, gelbliche Masse, schmilzt beim Erhitzen, zersetzt sich unter Schäumen, sehr wenig lösl. in kaltem W., die Lösung wird durch Gerbsäure nur schwach getrübt, giebt mit Millons Reagenz eine sehr schwache Reaction, sehr leicht und ohne Zersetzung löst sich C. in sehr verdünnten Lösungen von Kali, Natron, Ammoniak und wird durch Säuren unverändert gefällt, Carbonate und basische Phosphate der Alkalien, Essigsäure und Weinsäure, sind gute Lösungsmittel, Schwefelsäure giebt eine schwach röthlichblaue, Salzsäure eine schwach violettbraune Lösung; mit Schwefelsäure gekocht giebt C. Tyrosin, Leucin, Glutaminsäure, Leguminsäure und einen leucinähnlichen Körper.

Conhydrin s. v. a. Conydrin.

Coniferin $C_{24}H_{32}O_{12}$ findet sich im Saft des Cambiums der Nadelhölzer; farblose Nadeln mit 3 Mol. H_2O, schmeckt schwach bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., polarisirt nach links, verwittert, schmilzt bei 185° und verkohlt bei höherer Temperatur, giebt mit verdünnten Mineralsäuren unter Entwicklung von Vanillegeruch blau gefärbtes Harz und rechtsdrehenden Zucker.

Coniin $C_8H_{15}N$ oder $C_8H_{14}.NH$ isomer mit Paraconiin (s. Butylaldehyd) findet sich, wahrscheinlich an Aepfelsäure gebunden, in allen Theilen des Schierlings, Conium maculatum

L. (Umbelliferen), am reichlichsten in den nicht ganz reifen Früchten. Letztere oder deren mit schwefelsäurehaltigem Wasser bereiteten Auszug destillirt man mit Kalilauge, neutralisirt das Destillat mit Schwefelsäure, filtrirt, verdampft, extrahirt den syrupsdicken Rückstand mit Aetheralkohol, verdampft die Lösung des Coniinsulfats und destillirt mit Kalilauge. C. entsteht beim Erhitzen von Conhydrin mit wasserfreier Phosphorsäure; farblose Flüssigkeit, riecht betäubend, zu Thränen reizend, dem Mäuseharn ähnlich, schmeckt ekelhaft, scharf, tabaksähnlich, löst sich in 100 Th. kaltem, schwerer in heissem W., leicht in Alk., Ae., Chloroform, Benzol und ätherischen Oelen, spec. Gew. 0,89, siedet bei 163,5°, destillirt unzersetzt nur bei Abschluss der Luft, brennt mit heller russender Flamme, färbt sich an der Luft braun unter Bildung von Ammoniak, reagirt stark alkalisch, fällt Erden und Metalloxyde; es ist eine einsäurige Base und bildet schwer krystallisirbare zerfliessliche, leicht in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl., leicht zersetzbare Salze. Salpetrige Säure bildet mit C. einen Syrup, welcher mit Wasser in Salpetersäure und aromatisch riechendes, brennend schmeckendes Azoconydrin $C_8H_{16}(NO)N$ zerfällt; letzteres giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment wieder C. Salpetersäure oxydirt C. zu Buttersäure, Chlor wirkt heftig ein und färbt es zuerst blutroth, Chlorwasser trübt wässriges C., Chlorwasserstoff färbt es zuerst purpurroth, dann indigoblau, Eiweiss gerinnt durch C. Jodäthyl erzeugt Aethylconiiniumjodür, Jodwasserstoff-Aethylconiin, aus welchem Kalilauge Aethylconiin $C_8H_{14}(C_2H_5)N$ als dem C. ähnliche Flüssigkeit abscheidet. Diese bildet mit Jodäthyl Diäthylconiiniumjodür, welches mit Silberoxyd geruchloses, stark alkalisches, bitteres Diäthylconiiniumhydroxyd $C_8H_{14}(C_2H_5)_2NOH$ liefert. Häufig enthält C. Methylconiin.

Conit s. v. als dichter Bitterspath.

Conserviren, leicht verderbliche Stoffe in solcher Weise aufbewahren, dass sie sich möglichst lange unverändert erhalten. Die Zersetzungsprocesse, um welche es sich hier handelt, sind Gährung, Fäulniss und Verwesung und zu ihrer Bekämpfung bringt man in Anwendung: Austrocknung, Kälte, Luftabschluss, antiseptische Mittel. Nahrungsmittel conservirt man sehr einfach durch Aufbewahrung auf Eis. Kälte verzögert oder verhindert den Eintritt der Zersetzung, aber manche Sachen dürfen nicht gefrieren, z. B. Kartoffeln, welche dadurch unangenehm süsslich werden. Im hohen Norden weiss man, dass die Fäulniss des Fleisches gewisser Thiere, z. B. des Rens, durch hohe Kältegrade sehr beschleunigt wird. Die Entfernung des Wassers durch Austrocknen geschieht oft unter Anwendung besonderer Apparate und wird mit Hülfe der Luftpumpe sehr beschleunigt. Je schneller und bei je niederer Temperatur es erfolgt, um so geringer sind die Veränderungen, welche die Stoffe dabei erleiden. Durch Hitze wird Eiweiss coagulirt, unlöslich und mehr oder weniger unverdaulich, Stärkemehl wird in Dextrin verwandelt, Farben und Riechstoffe werden zerstört oder verjagt. Bei vegetabilischen Stoffen beschleunigt man das Austrocknen durch vorheriges Abbrühen, wodurch die Zellen zerrissen werden, so dass ihr Wassergehalt leichter entweichen kann. Die getrockneten Sachen werden vortheilhaft zusammengepresst, weil sie dann weniger Feuchtigkeit aufnehmen und der Einwirkung des Sauerstoffs entzogen sind. Flüssigkeiten verdampft man am besten im Vacuum. Man kann das Wasser auch unschädlich machen, indem man es zur Herstellung von Lösungen in Beschlag nimmt. Bestreut man saftige Früchte mit Zuckerpulver, so zieht dieses das Wasser an, löst sich darin und die wasserärmeren Früchte befinden sich nun in einer concentrirten Lösung, welche Gährung und Fäulniss verhindert. Aehnlich wirken Salz und Alkohol. Nach den Diffusionsgesetzen wird aber auf diese Weise den zu conservirenden Substanzen nicht Wasser allein, sondern auch ein Theil der in diesem Wasser gelösten Stoffe, Saftbestandtheile, entzogen, und wenn die entstandene Lösung nicht benutzt werden kann, so entsteht ein bedeutender Verlust. Pökelfleisch ist viel weniger nahrhaft als frisches, weil wichtige Fleischsaftbestandtheile in die Salzlake übergegangen sind. Das Salz wirkt überdies auch auf ungelöste Fleischbestandtheile und macht sie schwer verdaulich. Von grosser Bedeutung sind daher die neuen Pökelmethoden, bei welchen Lakebildung vermieden und dem Fleisch nur die durchaus nothwendige Menge Salz zugeführt wird. Abschluss der Luft kann sehr einfach durch Ueberziehen mit Fett erreicht werden. Eine in geschmolzenes Paraffin getauchte oder in Oel gelegte Frucht, mit geschmolzenem Fett übergossenes Fleisch halten sich lange unverändert. Die Poren der Eierschalen verschliesst man durch Fett, Wasserglas, Kalk, Gummilösung. Nach Appert bringt man Speisen etc. in Gefässe, welche bis auf eine kleine Oeffnung verschlossen sind, erhitzt anhaltend auf Siedetemperatur und verschliesst das Gefäss vollständig, sobald durch den Wasserdampf die Luft vollständig ausgetrieben ist. Vortheilhaft wiederholt man das Verfahren. Es genügt auch die vollständig verschlossenen Gefässe (am besten verlöthete Blechbüchsen) in Salzlösungen etwas über den Kochpunkt des Wassers anhaltend zu erhitzen. Dadurch wird der Sauerstoff der eingeschlossenen Luft vollständig in Kohlensäure verwandelt. Die antiseptischen Mittel kommen in sehr ungleicher Weise zur Wirkung. Man conservirt die verschiedenartigsten Substanzen durch Aufbewahrung in Spiritus, Oel, Essig, starken Zucker- oder Salzlösungen, Glycerin etc., weil in diesen Flüssigkeiten Gährung und Fäulniss nicht eintreten können, andre antiseptische Mittel, wie Carbolsäure beim Räuchern, Sublimat, unter Umständen Chinin, scheinen vorzüglich auf jene niederen Organismen zu wirken, an welche das Ferment gebunden ist. Insofern aber ein gewisser Wärmegrad jene Organismen tödtet und filtrirte Luft den Zutritt

neuer Keime verhindert, muss man Erhitzung und Absperrung der Luft oder Filtrirung der zutretenden Luft durch einen Baumwollpfropfen ebenfalls zu den antiseptischen Mitteln rechnen. Die Wirkung der Antiseptica ist noch keineswegs vollständig aufgeklärt, manche coaguliren wohl die Fäulniss erregenden Eiweisskörper, andre, wie schweflige Säure absorbiren stärker als die fäulnissfähigen, zu conservirenden Substanzen, den Sauerstoff u. s. w.

Constante Ketten s. Galvanische Batterie.

Constitutionswasser heisst dasjenige Wasser, welches derartig in chemische Verbindungen eintritt, dass seine Elemente einen integralen Bestandtheil des Moleküls bilden. So giebt Schwefelsäureanhydrid SO_3 mit Wasser die Schwefelsäure H_2SO_4, indem H_2O in das Molekül des Anhydrids eintreten. So ist in gewöhnlichem phosphorsaurem Natron HNa_2PO_4 C. enthalten, wenn aber das Salz krystallisirt, so nimmt es noch 12 Moleküle Krystallwasser auf, welches offenbar eine andre Rolle spielt als C., denn nach Entfernung desselben bleibt immer noch phosphorsaures Natron übrig, während bei Austreibung des C.s pyrophosphorsaures Natron entsteht.

Contactwirkung s. Katalyse.

Conversionsalpeter, aus Chilisalpeter dargestellter Kalisalpeter.

Convolvulin, Jalapin, Rhodeoretin $C_{31}H_{50}O_{16}$ findet sich in der Jalapenwurzel von Convolvulus Purga Wend. Darstellung: Man extrahirt die mit Wasser erschöpften und getrockneten Wurzeln mit Weingeist, vermischt das Filtrat mit Wasser bis zur Trübung, entfärbt mit Kohle, verdunstet, wäscht den Rückstand mit Aether, löst ihn in Alk. und fällt mit Aether; farb-, geruch- und geschmacklos, amorph, sehr wenig in W., leicht in Alk. und Essigsäure, nicht in Ae. lösl., schmilzt bei 150°, reagirt schwach sauer und giebt mit Emulsin oder Salzsäure Zucker und Convolvulinol $C_{13}H_{24}O_3$, welches farblose, bei 39° schmelzende, schwach sauer reagirende Nadeln bildet und mit Alkalien schwer lösliche einbasische Convolvulinolsäure $C_{13}H_{26}O_4$ giebt. Letztere wird durch Salpetersäure zu Ipomsäure $C_8H_{16}(COOH)_2$ oxydirt. Alkalien und Ammoniak lösen C. und bilden zweibasische Convolvulinsäure $C_{31}H_{52}O_{17}$, eine farblose, bei 100—120° schmelzende, stark sauer reagirende amorphe Masse, die durch Säuren wie C. zersetzt wird. C. ist der vorzüglichste drastische Bestandtheil der Jalapenwurzel, doch wirkt es nur, wenn es im Darm mit Galle in Berührung kommt. Die Galle wirkt lösend.

Conydrin, Conhydrin $C_8H_{17}NO$, isomer mit Dibutyraldin, findet sich neben Coniin im Schierling; farblose irisirende Blättchen, riecht schwach nach Coniin, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 120,6°, siedet bei 225°, sublimirt aber viel leichter, reagirt alkalisch, giebt mit Säuren zum Theil krystallisirbare Salze, aus welchen es durch Coniin abgeschieden wird, und mit wasserfreier Phosphorsäure Coniin und Wasser. Jodäthyl erzeugt Jodwasserstoff-Aethylconydrin, die daraus abgeschiedene Base giebt mit Jodäthyl Diäthylconydriniumjodür, welches mit Silberoxyd kaustisch und bitter schmeckendes, syrupartiges Diäthylconydriniumhydroxyd erzeugt. C. ist bedeutend weniger giftig als Coniin.

Conylen C_8H_{14}, das zweiwerthige Radikal des Coniins, entsteht aus Azoconydrin (s. Coniin) bei Einwirkung von wasserfreier Phosphorsäure; farblose Flüssigkeit, lösl. in Alk. u. Ae., riecht penetrant leuchtgasartig, siedet bei 126°, giebt mit Brom widerlich senfartig riechendes Conylendibromid $C_8H_{14}Br_2$, aus welchem Kalihydrat Conylenoxyd $C_8H_{14}O$ erzeugt.

Copaivabalsam aus verschiedenen Copaifera-Arten, ist gelb, dünn- bis zähflüssig, riecht unangenehm aromatisch, schmeckt bitter und scharf, spec. Gew. 0,91—0,99, polarisirt bis auf den Maracaibobalsam nach links, mischbar mit Alk., Schwefelkohlenstoff und Oelen, leicht lösl. in Ae. und Essigäther; die an Copaivasäure reichen Sorten geben mit Ammoniak und Kalilauge eine klare Mischung, mit Aetzkalk oder gebrannter Magnesia erhärtet C. Er enthält 30—80% Copaivaöl, Copaivasäure und ein indifferentes Harz. Dient gegen Blennorrhöen und Tripper, zu Lackfirnissen, in der Oelmalerei und zu transparentem Papier.

Copaivaöl, ätherisches, $C_{20}H_{32}$ aus dem Copaivabalsam, farblos, riecht gewürzhaft, schmeckt brennend scharf, lösl. in abs. Alk., Ae. und Schwefelkohlenstoff, spec. Gew. 0,88—0,91, siedet bei 245—260°, erstarrt theilweise bei —26°, polarisirt nach links, reagirt neutral, verbindet sich mit Jod ohne Verpuffung, verpufft aber mit conc. Salpetersäure, giebt mit Chlorwasserstoff krystallinischen Copaivacampher $C_{20}H_{32}.4HCl$, welcher geruchlos ist, gewürzhaft bitter scmeckt, bei 77° schmilzt, gilt meist als wirksames Princip des Copaivabalsams, doch sind die Ansichten über diesen Punkt noch sehr getheilt.

Copaivasäure $C_{20}H_{30}O_2$ findet sich im Copaivabalsam, krystallisirt aus einer Mischung desselben mit Ammoniak in der Kälte und wird durch Umkrystallisiren aus Alkohol ammoniakfrei; farblose Prismen, schmeckt bitter, riecht schwach, unlösl. in W., schwer lösl. in Ae. und wässrigem Alk., leicht in abs. Alk., auch in flüchtigen und fetten Oelen, reagirt sauer, wird aus ihrer Lösung in heisser Salpetersäure durch Wasser gefällt.

Copale, eine Gruppe von Harzen verschiedener Abstammung, ausgezeichnet durch Härte und hohe Schmelzpunkte, werden von lebenden Baumstämmen gewonnen (Manilacopal) oder aus der Erde gegraben und stammen in diesem Fall von Bäumen, welche noch vorhanden sind (Südamerika, Kauricopal), oder von einer wenigstens am betreffenden Ort untergegangenen Vegetation (ost- und westafrikanischer C.); kleine oder grosse Körner oder knollige Klumpen, oft mit dicker kreideartiger Kruste überzogen, die durch Waschen mit Potasche oder Soda entfernt wird, oder chagrinirt, meist geruch- und geschmacklos, nur die weicheren Sorten riechen und schmecken schwach (Kauri-, südameri-

kan. C.), H. zwischen 2 und 3, die härteste Sorte sind die von Zanguebar, Mozambique, Sierra Leone (Kieselcopal), spez. Gew. 1,062 bis 1,149, weiche Sorten schmelzen bei 180°, harte bei 340°, manche Sorten lösen sich in heisser Kalilauge, andre nicht, Chloroform löst C. (jeden?) reichlich, absoluter Alk. wenig, einzelne Sorten lösen sich in Alk. nach Zusatz von Campher, in Ae. quillt C. zu einer in warmem Alk. lösl. Gallerte, in ätherischen Oelen, mit Ausnahme des Cajeputöls, löst sich C. nur theilweise, er ist lösl. in Ricinusöl, und wenn er in verschlossenen Gefässen auf 350—400° erhitzt war, auch in Leinöl und Terpentinöl, scharf gedarrter C. löst sich in Aceton. Copalpulver verliert an der Luft Kohlenstoff und wird lösl. in Alk., Ae. und Terpentinöl. Alle C. enthalten 79,35 bis 80,66 Kohlenstoff, 9,9—10,78 Wasserstoff, 8,77—10,4 Sauerstoff, sie bestehen aus mehren Harzen und wenig ätherischem Oel und dienen zu Lacken und Firnissen. Zanguebar- und Angolacopal werden auf der Drehbank bearbeitet.

Copiapit, Mineral in sechsseitigen Tafeln und körnigen Aggregaten, gelb mit Perlmutterglanz, durchscheinend, basisch schwefelsaures Eisenoxyd mit 24% Wasser, Copiapo in Chile.

Coquimbit, Mineral, hexagonal, meist in kleinkörnigen Aggregaten, H. 2, farblos, bläulich, violett oder grünlich, $Fe_2S_3O_{12}$, in einem granitähnlichen Gestein bei Copiapo in Chile.

Coracit s. Uranpecherz.

Corallin s. Rosolsäure.

Cordierit s. v. a. Dichroit.

Coriamyrtin $C_{30}H_{36}O_{10}$ findet sich in Blättern und Früchten von Coriaria myrtifolia L.; farb- und geruchlose Prismen, schmeckt sehr bitter, lösl. in W., Alk., Ae. und Benzol, reagirt neutral, polarisirt nach rechts, schmilzt bei 220°, ist giftig.

Corianderöl, ätherisches, aus den Früchten von Coriandrum sativum L.; farblos oder gelblich, riecht angenehm, schmeckt gewürzhaft, nicht brennend, spec. Gew. 0,871 bei 14°, destillirt grösstentheils bei 150°, besteht aus dem flüchtigeren $C_{10}H_{16}$, H_2O u. $(C_{10}H_{16})_4 H_2O$, aus welchem wasserfreie Phosphorsäure ein widerlich riechendes Camphen $C_{10}H_{16}$ abscheidet.

Cornwallit s. Erinit.

Cortepinitannsäure $C_{16}H_{14}O_7$ in der Rinde älterer Kiefern, rothes Pulver, dessen wässerige Lösung sich mit Eisenchlorid grün färbt.

Corticinsäure $C_{12}H_{10}O_6$ findet sich im Kork, zimmtbraun, amorph, in heissem W. sehr schwer, in Alkalien mit tief rother Farbe lösl.

Corydalin $C_{18}H_{19}NO_4$ findet sich in den Wurzeln verschiedener Corydalis-Arten; farb- und geruchlose Prismen, unlösl. in W., schwer lösl. in Alk., Ae., Chloroform, Amylalkohol, Benzol. Die alkoholische Lösung schmeckt bitter, reagirt alkalisch, es färbt sich bei 120° gelb, schmilzt bei 130°, zersetzt sich bei 180°, bildet leicht krystallisirbare Salze und mit Jodäthyl röthlich gelbe, in W. schwer, in Alk. leicht lösl. Prismen von Aethylcorydaliniumjodid $C_{18}H_{19}(C_2H_5)NO_4J$.

Cosmesches Pulver s. Arsenige Säure.

Cotarnin $C_{12}H_{13}NO_3$ entsteht neben Meconin $C_{10}H_{10}O_4$ beim Erhitzen des Narcotins $C_{22}H_{23}NO_7$ und neben Opiansäure $C_{10}H_{10}O_5$ bei Behandlung von Narcotin mit Oxydationsmitteln; farblose Prismen mit 1 Mol. Krystallwasser, schmeckt sehr bitter, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae. mit gelber Farbe, reagirt schwach alkalisch, fällt Kupferoxyd und Eisenoxydulsalze, bildet leicht lösl., krystallisirbare Salze, giebt mit verdünnter Salpetersäure Cotarninsäure $C_{11}H_{12}O_5$ und Methylamin, mit stärkerer Salpetersäure Apophyllensäure $C_8H_7NO_4$.

Cotunnit, Mineral, rhombisch, in Nadeln oder geflossenen Massen, weiss, diamantglänzend, Chlorblei, im Krater und in Lavaströmen des Vesuv, in der Southampton-Bleigrube in Nordamerika.

Covellin s. v. a. Kupferindig.

Crednerit, Mineral, derb, in körnigblättrigen Aggregaten, H. 4,5—5, schwarz, metallglänzend, undurchsichtig, Kupferoxyd mit Manganoxyd (barythaltig); mit Psilomelan und feinkörnigem Hausmannit bei Friedrichsrode.

Cremor tartari s. v. a. gereinigter Weinstein.

Cremor tartari solubilis s. Borsäuresalze.

Cresol, Cresylalkohol, Cresylsäure, Monoxytoluol C_7H_8O oder $C_6H_4.CH_3.OH$. Von den 3 isomeren Verbindungen findet sich Paracresol (1,4) im Steinkohlentheer und im Kreosot, entsteht beim Kochen von Diazotoluolsulfat aus 1,4 Toluidin mit Wasser und beim Schmelzen von 1,4 Toluolsulfosäure mit Aetzkali; farblose Krystalle, riecht wie Phenol, harnartig, kaum lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., schmilzt bei 35,5, siedet bei 200°, verhält sich in allen Reactionen dem Phenol sehr ähnlich. Cresolkalium giebt mit Jodmethyl farblosen, aromatisch riechenden, bei 174° siedenden Cresolmethyläther $C_6H_4.CH_3.OCH_3$, welcher bei Oxydation mit Chromsäure Anissäure liefert. Festes 1,4 Toluidin giebt mit salpetriger Säure Dinitrocresol $C_7H_6(NO_2)_2O$, gelbe, bei 84° schmelzende Krystalle. Ein anderes isomeres Dinitrocresol, welches bei 109° schmilzt, findet sich als Natriumsalz im Victoriagelb oder Anilinorange. Trinitrocresol $C_7H_5(NO_2)_3O$ wird wie Pikrinsäure erhalten, ist derselben ähnlich, aber viel schwerer lösl. Metacresol (1,2) wird aus 1,2 Toluolsulfosäure und aus Metatoluidin erhalten; krystallisirt nicht, siedet bei 190°. Orthocresol (1,3) entsteht bei Einwirkung von Phosphorsäureanhydrid auf Thymol oder Propylcresol $C_6H_3.CH_3.C_3H_7.OH$; farblose, rein phenolartig riechende Flüssigkeit, siedet gegen 200°. Aus den 3 C.en entstehen bei Einwirkung von Natrium und Kohlensäure Cresotinsäuren.

Cresotinsäure $C_6H_3.OH.CH_3.COOH$ oder $C_8H_8O_3$, drei isomere Verbindungen, entstehen bei Einwirkung von Natrium und Kohlensäure auf die Cresole. Cresol aus Steinkohlentheer liefert Paracresotinsäure; farblose Prismen, schwer lösl. in kaltem, leichter in kochendem W., leicht in Alk. u. Ae., schmilzt bei 150°, giebt mit Eisenchlorid violette Färbung und beim Erhitzen mit Baryt Cresol und Kohlensäure; entsteht auch beim Schmelzen von

Xylolsulfosäure mit Kalihydrat. Metacresotinsäure schmilzt bei 114°, Orthocresotinsäure bei 168—173°. Trinitrocresotinsäure ist Nitrococcussäure.

Cresylpurpursäure $C_9H_7N_5O_6$ entsteht bei Einwirkung von Cyankalium auf trinitrocresylsaures Ammoniak; das sich abscheidende Kalisalz $C_9H_6KN_5O_6$ löst sich mit rein purpurrother Farbe, verpufft beim Erhitzen, ebenso das Barytsalz, ein dichter, hellrothbrauner Niederschag. Freie C. ist nicht dargestellt.

Crichtonit s. v. a. Titaneisenerz.

Crocin s. Polychroit.

Crocus Antimonii s. Antimonpräparate.

Crocus Martis adstringens s. v. a. Eisenoxyd, Ferrum oxydatum rubrum.

Crocus Martis aperitivus s. v. a. Eisenoxydhydrat, Ferrum oxydatum fuscum.

Cronstedit s. v. a. Chloromelan.

Crookesit, Mineral, bleigraue, dichte Massen von der Härte des Kupferglanzes, besteht aus Kupfer, Thallium, Silber, Selen (CuTlAg)Se mit 16,27—18,55% Thallium; Grube Skrikerum in Smaland.

Crotonaldehyd, Acraldehyd, Aldehydäther C_4H_6O oder $CH(CH_2)_2CHO$ entsteht beim Erhitzen von Acetaldehyd mit Salzlösungen (namentlich mit Chlorzink), Salzsäure oder Aethylidenchlorid, findet sich im Vorlauf von der Spiritusdestillation; stechend riechende Flüssigkeit, siedet bei 104°, bildet an der Luft Crotonsäure.

Crotonchloralhydrat $C_4H_3Cl_3O+H_2O$ entsteht bei der Einwirkung von Chlor auf Aldehyd; farblose Krystalle von eigenthümlichem, an Heidelbeeren erinnernden Geruch und brennendem Geschmack, schwer lösl. in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alk. u. Ae., schmilzt bei 78° und verflüchtigt sich vollständig. Die Dämpfe reizen die Schleimhäute heftig, reagirt neutral. Concentrirte Schwefelsäure scheidet daraus Crotonchloral $C_4H_3Cl_3O$ oder $(CHCl)_2CCl.CHO$ als farbloses Oel ab, kaustische oder kohlensaure Alkalien erzeugen Ameisensäure und Allylendichlorid, rauchende Salpetersäure oxydirt es zu Trichlorcrotonsäure. Das C. ist ein Anästheticum, welches das Gehirn in eine tiefe Narkose bringt, ohne die Thätigkeit des übrigen Organismus herunterzustimmen.

Crotonitril s. Allylcyanür.

Crotonöl, fettes Oel aus dem Samen von Croton Tiglium Lam. (Euphorbiaceen); braun, dickflüssig, riecht ranzig, lösl. in Alk., trübt sich bei schwacher Abkühlung, wird an der Luft dick und zähe, besteht aus Crotonol, Glyceriden mehrer Fettsäuren, Tiglinsäure und Crotonsäure (?), wirkt äusserst heftig auf den Darmkanal und erzeugt auf der Haut mit Eiter sich füllende Bläschen.

Crotonol $C_9H_{14}O_2$ findet sich im Crotonöl (4%); farblose, terpentinartige Masse, wird durch Hitze zerstört, durch Kalilauge verharzt, bedingt die hautentzündende, nicht die purgirende Wirkung des Crotonöls.

Crotonsäure $C_4H_6O_2$ oder $CH(CH_2)_2COOH$, isomer mit Methacrylsäure, findet sich vielleicht nicht in allen Arten des Oels von Croton Tiglium; farbloses, mit Wasserdämpfen flüchtiges Oel, erstarrt nicht in der Kälte, riecht stark, lösl. in W., reagirt sauer, bildet ein zerfliessliches Natron- und Kalksalz, giebt mit Metallsalzlösungen weisse Niederschläge. Künstliche C. erhält man durch Oxydation des Crotonaldehyds an der Luft, durch Einwirkung von Alkalien auf Crotonitril (Allylcyanür) oder Citramonochlorpyroweinsäure $C_5H_7ClO_4$, durch trockene Destillation der β Oxyisobuttersäure. Farblose Tafeln oder wollige Nadeln, ziemlich lösl. in W., nicht in Salzwasser, schmilzt bei 72° und riecht buttersäureartig, siedet bei 182°, zerfällt mit Aetzkali in 2 Mol. Essigsäure und Wasserstoff, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Buttersäure, mit Brom eine mit der Bibrombuttersäure isomere Verbindung $C_4H_6Br_2O_2$. Diese liefert mit Alkalien Monobromcrotonsäure $C_4H_5BrO_2$, welche auch beim Kochen einer neutralen wässerigen Lösung eines Citrabibrompyrotartrats entsteht $C_5H_6Br_2O_4 = C_4H_5BrO_2 + BrH + CO_2$. Sie ist krystallisirbar, schmilzt unter 50°, giebt mit Natriumamalgam Isobuttersäure. Trichlorcrotonsäure $C_4H_3Cl_3O_2$ entsteht bei Oxydation des Crotonchlorals mit Salpetersäure; farblose Krystalle, siedet bei 235°, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Monochlorcrotonsäure $C_4H_5ClO_2$ in weissen Nadeln, schmilzt bei 94°, siedet bei 206°. Die Salze der C. sind schwer krystallisirbar, leicht löslich, zum Theil zerfliesslich, den Buttersäuresalzen ähnlich. Das Silbersalz ist weiss, in heissem W. ziemlich lösl, lichtempfindlich. Der Aethyläther der Aethomethoxalsäure $C_3H_3(OH)O_2$ giebt mit Phosphorchlorid Methylcrotonsäureäthyläther. Methylcrotonsäure $CH.CH_2.CH.CH_3.COOH$, isomer mit Tiglinsäure und Angelikasäure, bildet farblose Nadeln, schmilzt bei 62°, giebt mit Aetzkali dieselben Producte wie Angelikasäure.

Crotonylen C_4H_6 entsteht bei Einwirkung weingeistiger Kalilauge auf Monobrombutylen; durchdringend riechende Flüssigkeit, siedet bei 18° und bildet ein Gas von stark lauchartigem Geruch, giebt mit Brom flüssiges $C_8H_6Br_2$ isomer mit Dibrombutylen, welches bei 148° siedet und mit überschüssigem Brom festes, an der Luft sich langsam verflüchtigendes $C_8H_6Br_4$ liefert.

Crownglas s. Glas.

Cruor s. Blut.

Crystalli Tartari s. v. a. gereinigter Weinstein.

Crystallin s. v. a. Anilin.

Cubebén, Cubebenöl, ätherisches, aus den Cubeben (14%), riecht schwach aromatisch, schmeckt brennend campherartig, leicht lösl. in heissem, wenig in kaltem Alk. u. Ae., besteht aus 2 Kohlenwasserstoffen $C_{15}H_{24}$. Der eine, leichtes C., siedet bei 220°, spec. Gew. 0,915, der andere, schweres C., siedet bei 250°, spec. Gew. 0,937, beide polarisiren nach links. Mit Salzsäure giebt C. krystallisirendes, geruch- und geschmackloses, bei 120—125° schmelzendes $C_{25}H_{24}$, 2HCl, mit Jod fulminirt es. Aus C. älterer Cubeben krystallisirt farbloser, bei 65° schmelzender Cubebencampfer $C_{15}H_{26}O$.

Cubebenöl s. v. a. Cubeben.

Cubebensäure $C_{13}H_{14}O_7$ findet sich in den Cubeben (1,7%); weiss, harzartig, fast geschmacklos, lösl. in Alk., Ae., Ammoniak u. ätzenden Alkalien, schmilzt bei 56°, reagirt schwach sauer, bildet amorphe Salze, von denen nur die der Alkalien in W. lösl. sind, löst sich in conc. Schwefelsäure mit purpurvioletter Farbe und bildet das antiblennorhagische Princip der Cubeben.

Cubebin $C_{33}H_{34}O_{10}$ findet sich in den Cubeben (2,5%); farb- und geruchlose Nadeln, wenig lösl. in heissem W., leichter in Alk., Ae., Essigsäure und in Oelen, schmilzt bei 125°, die weingeistige Lösung schmeckt bitter, reagirt neutral, löst sich in conc. Schwefelsäure mit blutrother Farbe.

Cubicit s. v. a. Analcim.

Cuboicit s. v. a. Chabasit.

Cudbear s. v, a. Persio.

Cumarin, Cumarsäureanhydrid, $C_9H_6O_2$ findet sich in den Tonkabohnen, Dipterix odorata Willd. (1,4%), in den Blüthen des Steinklees, Melilotus officinalis L., den Blättern des Riesenklees, M. vulgaris W., in den Früchten von Myroxylon toluiferum L., im Waldmeister, Asperula odorata L., in der Gartenraute, Ruta graveolens L., im Ruchgras, Anthoxanthum odoratum L., in den Fahamblättern von Angraecum fragrans Thouars, in Orchis fusca, in Datteln u. s. w., zum Theil gebunden an Melilotsäure, entsteht bei Behandlung von Salicylaldehydnatrium mit Essigsäureanhydrid. Darstellung: man löst das ätherische Extract der Tonkabohnen in Weingeist und reinigt die entstehenden Krystalle durch Thierkohle; farblose, seidenglänzende Blättchen oder Säulen, ist sehr hart, riecht sehr gewürzhaft, beim Reiben zwischen den Fingern bittermandelartig, schmeckt bitter, warm und stechend, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 67°, siedet bei 291°, verflüchtigt sich aber schon bei viel niederer Temperatur und sublimirt, giebt mit conc. Salpetersäure Nitrocumarin, dann Pikrinsäure, mit Kalilauge Cumarsäure, mit schmelzendem Kalihydrat essigsaures und salicylsaures Kali, mit Natriumamalgam Melilotsäure $C_9H_{10}O_3$. Melilotsaures Cumarin $C_9H_6O_2 . C_9H_{10}O_3$ findet sich im Steinklee, ist dem Cumarin sehr ähnlich, schmilzt bei 125—128° und reagirt sauer.

Cumarsäure, Metaoxyzimmtsäure, isomer mit Paracumarsäure, $C_6H_4.OH(CH)_2COOH$ oder $C_9H_8O_3$, findet sich im Steinklee und den Fahamblättern, entsteht aus Cumarin und Kalilauge; farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt bitter, leicht lösl. in heissem W., schmilzt bei 195°, sublimirt unter theilweiser Zersetzung, giebt mit Kalihydrat essigsaures und salicylsaures Kali, mit Natriumamalgam Melilotsäure $C_9H_{10}O_3$.

Cume, **Cumen** } s. v. a. Cumol.

Cumenylwasserstoff s. v. a. Cumol.

Cumidin, Amidopropylbenzol, Amidocumol $C_9H_{13}.N$ oder $C_6H_2(CH_3)_3.NH_2$ isomer mit Methylxylidin, Aethyltoluidin, Propylanilin, Dimethyltoluidin, Methyäthylanilin, entsteht bei Einwirkung von Schwefelammonium auf Nitrocumol und bei Destillation der Amidocuminsäure mit Aetzbaryt (dimethylirtes C. $C_6H_2(CH_3)_3N(CH_3)_2$ entsteht bei Behandlung von salzsaurem Anilin mit Methylalkohol unter hohem Druck); farbloses Oel, krystallisirt in der Kälte, riecht eigenthümlich, spec. Gew. 0,95, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., siedet bei 225°, reagirt neutral, giebt mit Säuren leicht krystallisirende, farblose, in W. lösl. Salze, fällt Eisenoxydsalze, wird an der Luft gelb, dann roth, löst sich in conc. Salpetersäure mit rother Farbe und liefert zahlreiche Derivate, welche denen des Anilin entsprechen, mit Chlorkalk färbt es sich aber nicht violett.

Cuminaldehyd, Cumylaldehyd, Cuminol, Cuminylwasserstoff, Cymylaldehyd, Cumoylhydrür, $C_6H_4 . CHO . C_3H_7$ oder $C_{10}H_{12}O$ findet sich im römischen Kümmelöl von Cuminum Cyminum L. und im Oel des Wasserschierlingsamens (Cicuta virosa L.), wird aus dem über 190° siedenden Theil der Oele durch Schütteln mit zweifach schwefligsaurem Natron und Zersetzung der Krystalle mit Soda erhalten; farblose Flüssigkeit, riecht stark nach Kümmelöl, schmeckt scharf und brennend, lösl. in Alk. u. Ae., spec. Gew. 0,983, siedet bei 237°, verbindet sich mit sauren schwefligsauren Alkalien, giebt mit Wasser, schneller mit weingeistigem Kali Cuminalkohol und Cuminsäure, mit festem Kalihydrat oder Kalium Cuminolkalium, welches an feuchter Luft in cuminsaures Kali übergeht; schmelzendes Aetzkali erzeugt nur Cuminsäure, Chromsäure bildet Terephtalsäure, starke Salpetersäure Cuminsäure, Nitrocuminsäure, Terephtalsäure. Chlor bildet mit C. Chlorcuminol $C_{10}H_{11}ClO$, eine schwere, ölige, stark riechende Flüssigkeit, Phosphorsuperchlorid bei 260° siedendes Chlorocumol $C_{10}H_{12}Cl_2$, Chlorzink erzeugt Cymol.

Cuminalkohol, Cymylalkohol $C_{10}H_{14}O$ od. $C_6H_4 . CH_2OH . C_3H_7$, isomer mit Carvol, entsteht aus Cuminaldehyd durch Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment und neben Cuminsäure aus Cuminaldehyd und weingeistigem Kali; farblose, aromatisch riechende, brennend schmeckende Flüssigkeit, unlösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., siedet bei 243°, giebt mit alkoholischem Kali Cymol und Cuminsäure, mit Chlorwasserstoff Cuminylchlorid, mit Salpetersäure Cuminsäure, mit Kalium eine gelbliche körnige Verbindung.

Cuminamid $C_{10}H_{13}NO$ oder $C_{10}H_{11}O . NH_2$ entsteht bei anhaltendem Erhitzen von cuminsaurem Ammoniak, bei Einwirkung von Ammoniak auf Cuminsäureanhydrid oder von kohlensaurem Ammoniak auf Cumylchlorür; Nadeln oder Tafeln, in W. kaum, in Alk. und Ae. leicht lösl., wird von kochenden Säuren und Alkalien schwer zersetzt.

Cuminoglycinsäure $C_{24}H_{15}NO_3$ entsteht aus Cuminoylchlorür und Glycocoll-Silber, aber nicht beim Durchgang der Cuminsäure durch den Organismus; in Alkohol lösl. Säulen, verhält sich wie Hippursäure, giebt mit Chlorwasserstoff Cuminsäure und salzsaures Glycocoll.

Cuminol s. v. a. Cuminaldehyd.

Cuminolalkohol $C_{10}H_{14}O_2$ ist noch nicht dargestellt, Essigsäure-Cuminoläther $C_{10}H_{12}(C_2H_3O.O)_2$ entsteht bei Einwirkung von essigsaurem Silber auf Chlorocumol $C_{10}H_{12}Cl_2$ und bildet leicht schmelzbare Krystalle. Benzoësäure-Cuminoläther bildet farblose Nadeln, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 88°, sublimirt, widersteht kochender Salpetersäure, dem Ammoniak und Barytwasser, giebt mit Kalihydrat Cuminaldehyd und benzoësaures Kali.

Cuminonitril s. Cuminylcyanür.

Cominoylchlorür s. v. a. Cumylchlorür.

Cuminsäure, $C_{10}H_{12}O_2$ od. $C_6H_4.COOH.C_3H_7$, isomer mit Cuminaldehyd und Cumylsäure, entsteht aus Cuminaldehyd (s. d.) und neben Cymol aus Cuminalkohol bei Behandlung des letzteren mit alkoholischer Kalilösung; farblose Prismen, kaum in kaltem, wenig in kochendem W., leicht in Alk. u. Ae. lösl., schmilzt bei 113°, sublimirt, bildet zum Theil krystallisirbare, in W. lösl. Salze, das Barytsalz ist schwer lösl., das Ammoniaksalz giebt bei vorsichtigem Erhitzen Cuminamid, bei trockener Destillation Cuminonitril. Cuminsäureäthyläther, farblose, apfelartig riechende Flüssigkeit, siedet bei 240°, Cuminsäurephenylätherkrystallisirt in Rosetten, schmilzt bei 60°, sublimirt unter Geruch nach Geranium. C. giebt mit Salpetersäure gelbliche, schuppig krystallinische Nitrocuminsäure $C_6H_3(NO_2).COOH.C_3H_7$, aus welcher durch Reduction Amidocuminsäure (s. d.) entsteht; Chromsäure bildet Insolinsäure $C_9H_8O_4$ und Terephtalsäure $C_8H_6O_4$; mit Kalk destillirt zerfällt C. in Cumol C_9H_{12} und Kohlensäure, mit Phosphorchlorid giebt sie Cumylchlorür $C_{10}H_{11}OCl$.

Cuminsäureanhydrid $C_{10}H_{11}O.O.C_{10}H_{11}O$ oder $C_{20}H_{22}O_3$ entsteht bei Einwirkung von Phosphoroxychlorid oder Cumylchlorür auf cuminsaures Natron; dickes farbloses Oel, aus welchem sich allmählich Krystalle abscheiden, riecht schwach, giebt an feuchter Luft Cuminsäure, mit Ammoniak Cuminamid. Acetylcumylanhydrid $C_2H_3O.O.C_{10}H_{11}O$ oder $C_{12}H_{14}O_3$ entsteht aus Chloracetyl und cuminsaurem Natron; schweres Oel, riecht angenehm nach spanischem Wein, giebt bei der Destillation Essigsäureanhydrid und Cuminsäureanhydrid, an feuchter Luft Cuminsäure und Essigsäure.

Cuminylchlorid, Cymylchlorür $C_{10}H_{13}Cl$ oder $C_6H_4.CH_2Cl.C_3H_7$ entsteht aus α Cymol und Chlor, aus Cuminalkohol und Salzsäure, giebt mit Cyankalium Homocumonitril $C_6H_4.CH_2CN.C_3H_7$, aus welchem Kalilauge Homocuminsäure $C_6H_4.CH_2COOH.C_3H_7$ erzeugt. Mit Ammoniak liefert C. Cymylamin, Di- und Tricymylamin.

Cuminylcyanür, Cyancumenyl, Cumonitril, Cuminonitril $C_{10}H_{11}N$ od. $C_9H_{11}.CN$ entsteht durch trockne Destillation des cuminsauren Ammoniak und wiederholte Destillation des Uebergehenden; farbloses Oel, riecht angenehm, kaum in W., leicht in Alk. u. Ae. lösl., siedet bei 239°, giebt mit Salpetersäure Cuminsäure, mit alkoholischem Kali eine krystallinische, Cuminamid enthaltende, Masse, mit Zink und Salzsäure in alkoholischer Lösung Cumylamin.

Cuminylwasserstoff s. v. a. Cuminaldehyd.

Cumol, Cume, Cumen, Cumenylwasserstoff, Retinyl, Propylbenzol C_9H_{12} oder $C_6H_5.C_3H_7$, isomer mit 3 Trimethylbenzolen, 3 Methyläthylbenzolen und mit Isopropylbenzol, entsteht bei Einwirkung von Natrium auf ein Gemenge von Propylbromür und Brombenzol; farblose, bei 157° siedende Flüssigkeit, giebt mit Salpetersäure Nitrocumol $C_9H_{11}.NO_2$, dann Benzoësäure. Isopropylbenzol findet sich im Steinkohlentheeröl und im Oel des rohen Holzgeistes, entsteht bei Destillation der Cuminsäure mit Kalk und bei Behandlung des Phorons mit Phosphorsäureanhydrid; farbloses Oel, riecht angenehm, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 151°, giebt mit Salpetersäure flüssiges Nitrocumol $C_9H_{11}.NO_2$, welches durch Schwefelammonium in Cumidin verwandelt wird, dann krystallisirendes Binitrocumol $C_9H_{10}(NO_2)_2$, welches mit Schwefelammonium Nitrocumidin liefert, endlich Benzoësäure. Rauchende Schwefelsäure giebt mit C. Sulfocumenylsäure $C_9H_{12}SO_3$. Pseudocumol

Cumonitril s. v. a. Cuminylcyanür. [s. d.

Cumoylhydrür s. v. a. Cuminaldehyd.

Cumyl $C_{20}H_{22}O_2$ entsteht bei Einwirkung von Cumylchlorür auf Cumylkalium; schweres Oel, in der Kälte erstarrend, riecht beim Erwärmen stark nach Geranium, in kaltem Alk. wenig, in kochendem und in Ae. leicht lösl., siedet über 300° und zerfällt dabei in Cuminsäure und andere Producte, giebt mit Kalihydrat cuminsaures Kali und Cuminol.

Cumylaldehyd s. v. a. Cuminaldehyd.

Cumylchlorür, Cuminoylchlorür, Cuminylchlorür $C_{10}H_{11}OCl$ entsteht bei Einwirkung von Phosphorchlorid auf Cuminsäure; farblose Flüssigkeit, siedet bei 256°, giebt an feuchter Luft und mit Kali Salzsäure und Cuminsäure, mit Alkohol Cuminsäureäther, mit Ammoniak Cuminamid, mit cuminsaurem Kali Cuminsäureanhydrid, mit Cumylkalium Cumyl.

Cumylsäure, isomer mit Cuminsäure, u. Cuminol $C_{10}H_{12}O_2$ od. $C_6H_2.(CH_3)_3COOH$ entsteht bei Oxydation von Tetramethylbenzol (Durol) mit Salpetersäure; glänzende Nadeln od. Prismen, in kaltem W. kaum, in heissem wenig, in Alk. leicht lösl., verflüchtigt sich mit Wasserdampf, schmilzt bei 150°, sublimirt.

Cupelliren s. v. a. Abtreiben.

Cupreïn, hexagonaler Kupferglanz, s. d.

Cuprit s. v. a. Rothkupfererz.

Cuproacetyloxyd s. Acetylen.

Cuproplumbit s. v. a. Kupferbleiglanz.

Curarin $C_{10}H_{15}N$ findet sich im südamerikanischen Pfeilgift Curare. Darstellung: die wässrige Lösung des mit absolutem Alkohol und einigen Tropfen Sodalösung bereiteten Extracts wird mit Salpetersäure versetzt und mit Phosphormolybdänsäure gefällt. Aus dem mit Barythydrat eingetrockneten Niederschlag extrahirt man das C mit Alkohol, fällt es mit Ae. und krystallisirt es aus Chloroform; farblose, stark bittere Prismen, leicht lösl. in W. u. Alk., schwer in Chloroform und Amylalkohol, nicht in Ae., reagirt schwach alka-

lisch, bildet krystallisirende Salze, zersetzt sich beim Erhitzen, wird durch conc. Schwefelsäure schön blau, durch Salpetersäure purpurroth. C. ist das wirksame Princip des Curare, 1 mg. tödtet ein Kaninchen, es wirkt lähmend und tödtet durch Asphyxie in Folge einer Lähmung der Brustmuskeln; es dient als Arzneimittel bei Tetanus.

Curcasöl, Oleum curcadis, s infernale, huile de Médicinier, fettes Oel aus den Samen der Curcas purgans Endl. (Euphorbiaceen), die als Sem. Ricini majoris, Nuces catharticae americanae, schwarze Brechnüsse, Purgirnüsse, Pulgueranüsse bekannt sind, enthält die mit der Ricinölsäure isomere, wenn nicht identische Curcasölsäure und eine feste Fettsäure Isocetinsäure $C_{15}H_{30}O_2$, wirkt äusserst gefährlich drastisch, scheint von Brasilien statt Crotonöl ausgeführt zu werden.

Curcumin, Curcumagelb $C_{10}H_{10}O_3$ findet sich in der Curcumawurzel. Darstellung: man befreit die Wurzel durch einen Dampfstrom vom ätherischen Oel, wäscht mit Wasser, trocknet, extrahirt mit sehr viel siedendem Benzol, fällt die alkoholische Lösung des aus dem Benzol abgeschiedenen Curcumins mit Bleiacetat, zerlegt das Bleicurcumin mit Schwefelwasserstoff und extrahirt das Schwefelblei mit Alkohol; glänzend gelbe Prismen, unlösl. in kaltem W., wenig in kochendem W. und Benzol, leicht im Alk. u. Ae. lösl., schmilzt bei 165°, zersetzt sich in stärkerer Hitze, die alkoholische Lösung fluorescirt grün, die alkoholische Lösung ist rothbraun. Mit C.-lösung getränktes Papier wird durch Alkalien braunroth, durch Säuren wieder gelb, durch Borsäure wird es nach dem Trocknen orangeroth, dann durch Säure nicht wieder gelb, aber durch Alkalien blau. Die alkoholische Lösung von C. mit Borsäure und Schwefelsäure gekocht, giebt grün metallglänzende Nadeln von Rosocyanin, welche in Alk., nicht in W. lösl. sind, und deren Lösung durch Natronlauge blau gefärbt, durch Kalk- und Barytwasser blau gefällt wird. Lösungen von C. geben mit Kalk- und Barytsalzen rothbraune, mit Bleisalzen feurig rothe Niederschläge. An der Sonne bleicht C., Salpetersäure bildet Oxalsäure. Es dient in der Färberei.

Curuguru s. v. a. Chicaroth.

Cusconin s. v. a. Aricin.

Cyamelid s. Cyansäure.

Cyan, Cyanogen, Blaustoff CN oder Cy. Kohlenstoff und Stickstoff verbinden sich nicht direct miteinander, aber C. entsteht leicht, wenn ein anderer Körper zugegen ist, mit welchem es unter den gegebenen Verhältnissen eine beständige Verbindung zu bilden vermag. So entsteht Cyankalium, wenn man Kohlensäure und Ammoniak über erhitztes Kalium leitet, wenn stickstoffhaltige Substanzen wie Harn, Blut, Fleisch oder stickstoffhaltige Kohle mit Kalium oder kohlensaurem Kali erhitzt werden. Das kohlensaure Kali wird durch den Kohlenstoff reducirt und im Entstehungsmoment vereinigt sich das Kalium mit Kohlenstoff und Stickstoff. Ammoniak über glühende Holzkohle geleitet, giebt Cyanammonium und Wasserstoff $2NH_3+C=NH_4CN+2H$, mit einer glühenden Mischung von kohlensaurem Kali und Kohle giebt Ammoniak, Cyankalium, Wasser, Wasserstoff und Kohlensäure $2NH_3+2C+K_2CO_3=2KCN+H_2O+4H+CO_2$. Derselbe Process verläuft beim Schmelzen von kohlensaurem Kali und stickstoffhaltiger Kohle mit stickstoffhaltigen Substanzen, da letztere bei der Verkohlung Ammoniak erzeugen. Ammoniak und Kohlenoxyd oder ein gasförmiges Oxyd des Stickstoffs und Kohlenwasserstoffe oder Alkoholdampf giebt mit erhitztem Platinschwamm Wasser und Cyanammonium. Der Stickstoff der Luft giebt C., wenn man Luft über glühende Kohlen und das entstehende Gemisch von Kohlenoxyd und Stickstoff über kohlehaltiges kohlensaures Kali (besser Baryt) leitet (Bildung von C. in Hohöfen). Ameisensaures Ammoniak $CHO_2.NH_4$ giebt beim Erhitzen Wasser und Cyanwasserstoff; oxalsaures Ammoniak $C_2O_4(NH_4)_2$ giebt C. und Wasser; auch beim Erhitzen vieler anderer organischer Substanzen wie Harnstoff, Harnsäure etc., bei der Oxydation selbst stickstofffreier Substanzen durch Salpetersäure, aus einem Gemenge von Acetylen mit Stickstoff bei Einwirkung des elektr. Funkens werden Cyanverbindungen gebildet. Zur Darstellung von Cyangas Dicyan C_2N_2 erhitzt man reines trockenes Quecksilbercyanid, oder Cyankalium mit Quecksilberchlorid, oder Cyansilber in einer Retorte; farbloses Gas, riecht eigenthümlich stechend, reizt heftig Nase und Augen, ist sehr giftig, spec. Gew. 1,8, giebt bei starker Abkühlung oder unter einem Druck von 4 Atm. eine farblose, mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit, vom spec. Gew. 0,866, die bei — 34° krystallinisch erstarrt, bei — 21° siedet. Wasser löst 4,5, Alk. 23, Ae. 5 Vol. C., die Lösungen färben sich bald braun, unter Aufnahme von Wasser giebt das C. Kohlensäure, Harnstoff, Ammoniak und vorwiegend oxalsaures Ammoniak, mit Aldehyd giebt die wässrige Lösung Oxamid, welches auch beim Einleiten von C. in conc. Salzsäure entsteht. C. erträgt hohe Temperatur, durch anhaltende Einwirkung elektr. Funken zerfällt es in Kohle und Stickstoff ohne Volumenveränderung, glühendes Eisen zerlegt es ebenso. C. verbrennt mit purpurrother, blau gesäumter Flamme zu Kohlensäure und Stickstoff, mit Sauerstoff gemischt explodirt es durch den elektrischen Funken, auch durch glühendes Kupferoxyd wird es zu Kohlensäure und Stickstoff oxydirt. Trocknes Chlor wirkt nicht auf C., bei Gegenwart von Feuchtigkeit entsteht im Sonnenlicht ein flüssiges u. ein starres Product. Im C. ist der vierwerthige Kohlenstoff mit dem dreiwerthigen Stickstoff verbunden, C. ist also einwerthig und verhält sich in vielen Beziehungen wie Chlor; Kalium und Natrium verbrennen in C. zu Cyankalium resp. Cyannatrium, mit andern Metallen und mit Wasserstoff verbindet sich aber C. nicht direct; mit Lösungen alkalischer Basen oder mit glühendem kohlensauren Kali giebt C. Cyanid und Cyanat, die wässrigen Lösungen bräunen sich aber dabei, Ammoniak giebt mit C. einen Nebel und bald lagert sich eine braune Sub-

stanz Hydrazulmin $C_4N_6H_6$ ab, auch Ammoniaklösung bräunt sich mit C. und giebt Oxamid, Oxaminsäure, Oxalsäure und Hydrazulmoxin $C_4N_5H_5O$. Beim Erhitzen von Cyanquecksilber entweicht C. und es hinterbleibt dunkelbraunes Paracyan, eine polymere Modifikation des Cyans, welche in W. unlösl. ist, beim Erhitzen sich in C. verwandelt und in Wasserstoff erhitzt Cyanammonium und Kohle giebt. Aus Lösungen von C. und Cyanverbindungen scheidet sich leicht eine braune Substanz aus, welche für Paracyanhydrat od. Azulmsäure gehalten wird; sie ist in W. etwas lösl. u. giebt beim Erhitzen Cyanwasserstoff, Ammoniak und kohlehaltiges Paracyan.

Cyanäthin s. Aethylcyanür.

Cyanätholin s. Cyansäureäther.

Cyanamid, Amidanwasserstoff $CN(NH_2)$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Cyanchlorid; farblose Krystalle, lösl. in W., Alk. und Ae., schmilzt bei 40°, giebt in ätherischer Lösung mit Salpetersäure salpetersauren Harnstoff $CN(NH_2)+H_2O=CO(NH_2)_2$. Die mit Ammoniak versetzte wässrige Lösung des C. giebt allmählich Dicyanamid, Param $C_2N_2(NH_2)_2$ in rhombischen, leicht in W. und Alk., schwer in Ae. lösl. Tafeln, welche bei 205° schmelzen und in wässriger Lösung beim Verdampfen mit Säuren Dicyandiamin $C_2H_6N_4O$ geben. Letzteres ist weiss, krystallinisch, leicht lösl. in W., reagirt alkalisch und bildet krystallisirbare Salze. Das Endproduct der Einwirkung von Ammoniak auf C. ist CH_5N_3. C. auf 150° erhitzt, giebt unter heftiger Reaction Cyanuramid, Melamin $C_3N_3(NH_2)_3$; farblose Octaeder, lösl. in W., nicht in Alk. und Ae., giebt wie Ammoniak mit Säuren Salze.

Cyanate s. v. a. Cyansäuresalze.

Cyanbenzol, Phenylcyanür s. v. a. Benzonitril.

Cyanbissulfhydrat s. Cyansulfhydrat.

Cyanbittermandelöl s. Benzaldehyd.

Cyanbromid, Bromcyan CNBr entsteht bei Einwirkung von Brom auf Quecksilbercyanid oder Cyankaliumlösung, man mässigt die Reaction durch starke Abkühlung und destillirt; farblose Nadeln oder Würfel, höchst flüchtig, riecht heftig stechend, ist sehr giftig, schmilzt sehr leicht, siedet bei etwa 40°, spec. Gew. des Dampfes 3,607, leicht lösl. in W. und Alk., giebt mit Wasser bei 280° Kohlensäure und Bromammonium, mit Ammoniak Cyanamid und Bromammonium, durch Kalilauge wird es wie Cyanchlorid zersetzt.

Cyanchlorid, Chlorcyan. Man kennt 3 Modifikationen, von denen die gasförmige das kleinste Molekül CNCl, die starre ein dreimal so grosses $C_3N_3Cl_3$ besitzt. Die Molekulargrösse des flüssigen C. ist nicht bekannt. Gasförmiges C. entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Cyankaliumlösung oder Cyanquecksilber unter Wasser; farblos, riecht durchdringend, zu Thränen reizend, äusserst giftig, wird unter 4 Atm. Druck oder bei — 12° flüssig, krystallisirt bei — 18°, lösl. in W., leichter in Alk. und Ae., reagirt neutral, fällt nicht Silberlösungen, verbindet sich mit verschiedenen Metallchloriden, giebt mit Alkalien Chlorid und Cyansäuresalz, mit Ammoniak Cyanamid, verwandelt sich mit der Zeit in starres C. Flüssiges C. Dicyanchlorid entsteht bei Einwirkung von Chlor auf verdünnte Blausäure im Dunkeln; farblose schwere Flüssigkeit, erstarrt bei —7°, siedet bei 16°, merklich lösl. in W., verhält sich gegen Silberlösungen, Alkalien und Ammoniak wie das vorige, lässt sich rein lange aufbewahren, unrein verwandelt es sich schnell in starres C., Cyanurchlorid, Tricyanchlorid Chlorprussin $C_3N_3Cl_3$, entsteht bei Einwirkung von Chlor auf wasserfreie Cyanwasserstoffsäure im Sonnenlicht oder auf Chlorcyanwasserstoff, von Phosphorchlorid auf Cyanursäure und allmählich aus gasförmigem und flüssigem C.; farblose Nadeln od. Blättchen, riecht stechend, zu Thränen reizend, in der Entfernung an Mäuseexcremente erinnernd, schmilzt bei 145°, siedet bei 190° und sublimirt, lösl. in Alk. und Ae., giebt mit Wasser, Weingeist und an feuchter Luft Chlorwasserstoff und Cyanursäure, mit Alkalien Chlorid und Cyanursäuresalz, mit Ammoniak Chlorcyanamid, Chlorcyanuramid $C_3N_3(NH_2)_2Cl$. Mit Natriumäthylat giebt C. Isocyansäureäthyläther, mit Anilin Carbanilamid.

Cyaneisenkalium, gelbes s. v. a. Kaliumeisencyanür.

Cyaneisenkalium, rothes s. v. a. Kaliumeisencyamid.

Cyanin s. Blumenblau und Chinolin.

Cyanit s. v. a. Disthen.

Cyanjodid, Jodcyan CNJ findet sich im käuflichen Jod, entsteht bei Einwirkung von Jod auf Quecksilber-, Silber- oder Kaliumcyanid; farblose Nadeln, höchst flüchtig, riecht höchst durchdringend, reizt heftig zu Thränen, ist sehr giftig, leicht lösl. in W., Alk. und Ae., auch in den meisten Säuren und in Chlorwasser, giebt mit Quecksilber Cyan und Quecksilberjodid, mit Kalilauge Cyankalium und jodsaures Kali, wahrscheinlich auch Jodkalium und isocyansaures Kali, mit Silbersulfocyanid Cyansulfid, mit alkoholischem Ammoniak Guanidin; zerfällt im glühenden Rohr in Jod und Cyan.

Cyanmetalle, die Verbindungen der Metalle mit Cyan, werden meist durch Wechselzersetzung aus Cyanwasserstoff und Metalloxyden oder Cyankalium und Metallsalzen (meist Acetaten) erhalten; Cyankalium und Cyannatrium enstehen direct aus den Metallen und Cyan; über Entstehung und Darstellung des Cyankaliums s. d. und Cyan. Die Cyanide der Alkali- und Erdalkalimetalle sind in W. lösl. und ihre Lösungen reagiren alkalisch; die Cyanide der Metalle sind meist unlösl., manche von ihnen sind wie die Cyanide der Erdmetalle unbekannt. Die Cyanide der Alkalimetalle ertragen trockene Schmelzhitze, bei Zutritt der Luft erhitzt geben sie Cyansäuresalze. Letztere entstehen auch beim Erhitzen mit Metalloxyden; Schwefelmetalle werden durch Alkalicyanide unter Bildung von Schwefelcyanverbindungen reducirt (Anwendung der Alkalicyanide als Reductionsmittel); die Cyanide der Metalle geben beim Erhitzen Cyan und Metall oder Stickstoff und Kohlenstoffmetall und andere Producte. Die Alkalicyanide werden leicht durch Säuren, auch durch die Kohlensäure der Luft

zerlegt und sie riechen daher nach Cyanwasserstoff, ihre Lösungen geben beim Kochen Ammoniak und Ameisensäuresalz, anfangs auch Cyanwasserstoff, indem Alkalihydrat entsteht, beim Verdampfen hinterlassen sie Kohlensäuresalz. Die Cyanide der Metalle werden nur durch Wasserstoffsäuren zersetzt, sie verbinden sich leicht zu gleichen Molekülen mit Alkalicyaniden zu lösl., meist krystallisirbaren Doppelcyaniden und sind daher in den Lösungen der Alkalicyanide lösl. Einige dieser Doppelcyanide werden durch Säuren in der Kälte unter Entwicklung von Cyanwasserstoff und Abscheidung des unlösl. Cyanids zersetzt, ebenso durch Metallsalze. Alle C. sind heftig wirkende Gifte. Ganz abweichend verhalten sich aber die Verbindungen der Alkalicyanide mit den Cyaniden des Eisens, Kobalts und Platins, sie haben eine wesentlich andere Constitution und enthalten nicht mehr Cyan als solches. In den Lösungen der Alkalicyanide entsteht nach Zusatz von Eisenvitriol und etwas Eisenchlorid, wenn man mit Salzsäure ansäuert, ein Niederschlag von Berlinerblau; salpetersaures Silber erzeugt einen dem Chlorsilber ähnlichen weissen Niederschlag, welcher am Licht weiss bleibt und durch Digestion mit mit Salpetersäure zersetzt wird.

Cyanogen s. v. a. Cyan.

Cyanol s. v. a. Anilin.

Cyansäure (Carbimid) CNOH entsteht bei der Destillation von trockner Cyanursäure $(CN)_3(OH)_3$, bei Behandlung von Cyan mit Bleisuperoxyd oder Alkalien, bei Oxydation des Cyankaliums und bei Zersetzung des Cyanchlorids; farblose Flüssigkeit, riecht höchst durchdringend, stechend, wie Essigsäure, erzeugt auf der Haut eine weisse Blase, reagirt stark sauer, ist sehr flüchtig und verwandelt sich bei gewöhnlicher Temperatur unter starker Erwärmung in das polymere, weisse, geruchlose Cyamelid (unlösl. Cyanursäure), welches in W., Alk. und Ae. unlösl. ist, mit conc. Schwefelsäure Kohlensäure und Ammoniaksalz, mit Kalilauge Ammoniak und cyansaures Kali liefert und sich beim Erhitzen wieder in C. verwandelt. Letztere zu Eis oder Schnee geleitet, giebt eine conc. Lösung, die schnell unter Entwickelung von Kohlensäure kohlensaures und cyansaures Ammoniak liefert $CNOH+H_2O=NH_3+CO_2$. In ätherischer Lösung hält sich C. einige Zeit; absoluter Alkohol giebt mit Cyansäuredampf Allophansäureäthyläther $C_2H_3N_2O_3.C_2H_5$, Anilin liefert mit C. Carbanilamid. Es giebt 2 Reihen von Verbindungen der C., nämlich Carbimid- (CONH) u. Cyanhydroxyl- (CNOH) verbindungen. In der einen Reihe ist der Sauerstoff mit beiden und der Stickstoff mit zwei seiner Affinitäten an den Kohlenstoff gelagert und der Wasserstoff sättigt die dritte Affinität des Stickstoffs. In der andern Reihe ist der Stickstoff mit drei Affinitäten an den Kohlenstoff gebunden der Sauerstoff mit einer und der Wasserstoff mit der zweiten des Sauerstoffs. Die erste Reihe bildet die Cyansäureverbindungen, die zweite die Isocyansäureverbindungen. C. ist einbasisch und bildet mit Basen die Cyansäuresalze.

Cyansäureäther. Der Aethyläther, Isocyansäureäthyläther, Cyanätholin, $CNOC_2H_5$ entsteht bei Einwirkung von Cyanchlorid auf Natriumäthylat; dicke, nicht flüchtige Flüssigkeit, unlösl. in W., giebt mit Kalilauge cyansaures Kali und Alkohol, mit Chlorwasserstoff eine weisse krystallinische Masse, die beim Erhitzen in Aethylchlorid und Cyanursäure zerfällt. Bei Destillation von äthylschwefelsaurem mit cyansaurem Kali entsteht wohl zuerst C., welcher aber in das isomere Aethylcarbonylamim $CONC_2H_5$ übergeht; dies, häufig C. genannt, ist eine farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend, zu Thränen reizend, siedet bei 60°, giebt mit Kalilauge Aethylamin und Kohlensäure. Die Methyläther verhalten sich ähnlich, $CONCH_3$ giebt mit Ammoniak Methylharnstoff $CONH(CH_3)NH_2$. Cyansäurephenyläther s. v. a. Carbanil s. Anilin.

Cyansäuresalze. Die Alkalisalze entstehen beim Erhitzen der Cyanalkalimetalle an der Luft oder mit Metalloxyden, durch Einwirkung von Cyan auf Alkalilauge oder Carbonate, von Cyanchlorid auf Alkalilauge; vollkommen trocken sind sie feuerbeständig, ihre Lösungen sind sehr leicht zersetzbar und geben Carbonat und kohlensaures Ammoniak, mit verdünnten Sauerstoffsäuren entwickeln sie Kohlensäure, weil die freiwerdende Cyansäure sofort in Kohlensäure und Ammoniak sich zersetzt. Die Kohlensäure riecht durch Spuren von Cyansäuredampf stechend. Trocknes Chlorwasserstoffgas macht Cyansäure frei, verbindet sich aber mit derselben zu HCl,HOCN, einer an der Luft rauchenden Flüssigkeit. Die unlösl. C. der Metalle werden durch Wechselzersetzung erhalten. Cyansaures Ammoniak $CNONH_4$ entsteht durch Einwirkung von Cyan od. Cyansäuredampf auf Ammoniak oder aus cyansaurem Kali und schwefelsaurem Ammoniak; weisse krystallinische Masse, lösl. in W. u. Alk., verwandelt sich beim Erhitzen und beim Verdampfen der Lösung in den isomeren Harnstoff $CO(NH_2)_2$. Cyansaurer Baryt, durch Erhitzen von cyanursaurem Baryt, aus Barytwasser u. Cyan erhalten, bildet kleine Prismen; cyansaures Blei ist, ein weisser, bald krystallinisch werdender Niederschlag, aus essigsaurem Blei durch cyansaures Kali gefällt, lösl. in kochendem W. Cyansaures Kali CONK, durch Schmelzen von 8 entwäss. Blutlaugensalz mit 3 kohlensaurem Kali, Eintragen von 15 Mennige und Ausziehen der Schmelze mit kochendem Alkohol erhalten, entsteht auch beim Schmelzen von Cyankalium an der Luft, bei Einwirkung von Cyan auf Kalilauge oder auf erhitztes kohlensaures Kali beim Schmelzen von Ammelid, Ammelin, Melamin mit Kali; farblose Nadeln oder Blättchen, sehr leicht lösl. in W. u. Alk., schmilzt leicht und giebt mit reducirbaren Oxyden kohlensaures Kali, mit Essigsäure cyanursaures Kali, mit schwefelsaurem Anilin Carbanilamid. Isocyansaures Kali CNOK aus Jodcyan und Kalilauge, bildet feine Nadeln. Das Natronsalz wird wie das Kalisalz erhalten. Cyansaures Silber weisser, in Salpetersäure und Ammoniak lösl. Niederschlag, entsteht auch

beim Verdampfen von Harnstofflösung mit salpetersaurem Silber, wird beim Erhitzen unter Feuererscheinung zersetzt und hinterlässt wahrscheinlich Paracyansilber.

Cyanstickstofftitan s. Titancyanid.

Cyansulfhydrat, Flaveanwasserstoff, Sulfoxalenid $C_2N_2H_2S$ entsteht bei Einwirkung von feuchtem Schwefelwasserstoff auf Cyan und beim Einleiten von Cyan und Schwefelwasserstoff in Alkohol, wobei das Cyan im Ueberschuss erhalten werden muss; gelbe, in W., Alk. u. Ae. lösliche Nadeln, die wässrige Lösung zersetzt sich bald, giebt mit salpetersaurem Silber Schwefelsilber und Cyan, beim Kochen mit verdünnter Salzsäure und Alkalilauge Oxalsäure, Schwefelwasserstoff und Ammoniak, fällt nicht Bleisalzlösung. Cyanbissulfhydrat, Rubeanwasserstoff, Sulfoxamid $C_2N_2H_4S_2$ entsteht, wenn man Cyan und überschüssigen Schwefelwasserstoff in Alkohol leitet; kleine rothe Krystalle, kaum lösl. in kaltem W., unzersetzt lösl. in conc. Schwefelsäure, sublimirt beim Erwärmen zum Theil unverändert, verhält sich gegen salpetersaures Silber, Salzsäure und Kalilauge wie das vorige, giebt mit essigsaurem Blei einen gelben Niederschlag.

Cyansulfid, Schwefelcyan C_2N_2S entsteht bei Einwirkung von Cyanjodid auf Silbersulfocyanid $CNJ+AgCNS=AgJ+C_2N_2S$ oder von Chlorschwefel auf Cyanquecksilber; farblose rhombische Tafeln, riecht ähnlich wie Cyanjodid, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., sublimirt leicht, schmilzt bei 60° und zersetzt sich allmählich, verbrennt mit Cyanflamme, wird von Salpeter- und Salzsäure zerstört, entwickelt aus Cyankaliumlösung Blausäure, giebt mit schmelzendem Kalihydrat kohlensaures Kali, Schwefelkalium, Rhodankalium und Ammoniak, mit Kalium aber Cyankalium und Rhodankalium, mit alkoholischer Kalilauge cyansaures Kali und Rhodankalium, mit Ammoniak zerfliessliches Cyanammoniumsulfuret. Pseudoschwefelcyan s. Rhodan.

Cyanuramid s. Cyanamid.

Cyanurchlorid s. Cyanchlorid.

Cyanursäure, Tricyansäure, Brenzharnsäure $(CN)_3(OH)_3$ isomer mit Fulminursäure, entsteht beim Erhitzen des Harnstoffs, $3CO(NH_2)_2=C_3N_3O_3H_3+3NH_3$ und bei Behandlung von Cyanurchlorid mit Kalilauge; auch aus Melam, Melamin, Ammelid und Isocyansäureäthyläther; cyansaures Kali giebt mit Essigsäure cyanursaures Kali. Darstellung: man leitet über geschmolzenen Harnstoff Chlor, befreit den Rückstand mit kaltem Wasser von Salmiak und krystallisirt die C. um; farb- und geruchlose Prismen mit 2 Mol. Wasser, verwittert an der Luft, reagirt sauer, lösl. in W., Alk. u. Ae., zerfällt beim Erhitzen in 3. Mol. Cyansäure, mit starken Säuren anhaltend gekocht in Kohlensäure und Ammoniak, giebt mit Phosphorchlorid starres Cyanchlorid. Sie ist dreibasisch und bildet drei Reihen Salze; diese sind meist krystallisirbar, die der Alkalien in W. lösl., die übrigen schwer- oder unlösl. Die cyanursauren Alkalien entwickeln beim Schmelzen Cyanursäure, cyansaures Ammoniak und Stickstoff und verwandeln sich in cyansaure Salze. Cyansaures Kali krystallisirt auf Zusatz von Essigsäure zu einer Lösung von cyansaurem Kali; glänzende, in W. wenig lösl. Krystalle. $C_3N_3O_3Na_3$ ist in heisser conc. Natronlauge schwer lösl. und scheidet sich beim Erwärmen einer solchen, in der Kälte gesättigten Lösung aus. In ammoniakalischer Kupfervitriollösung erzeugt Cyanursäure einen violetten Niederschlag $(C_3N_3)_2(OH)_4O_2Cu(NH_3)_2$. Cyanursaures Silber $C_3N_3O_3HAg_2$ wird aus essigsaurem Silber durch Cyanursäure gefällt, farblos, krystallinisch, zersetzt sich erst über 200°, ist unlöslich in Ammoniak. Die Cyanursäureäther werden neben den Cyansäureäthern bei der Destillation von ätherschwefelsauren mit cyansauren Alkalien gewonnen. Aethyläther $(CN)_3O_3(C_2H_5)_3$ bildet grosse Krystalle, schmilzt bei 85°, siedet bei 276°, giebt mit Kalilauge Aethylamin u. Kohlensäure; Chlocyan giebt mit Natriummethylat Cyanursäuremethyläther $(CN)_3O_3(CH_3)_3$; farblose Nadeln, lösl. in Ae., schmilzt bei 132°, siedet zwischen 160 und 170°, giebt mit Kalilauge Cyanursäure und Methylalkohol, liefert ein Destillat von $(CO_3)(CH_3)_3N_3$ in kurzen Prismen, welche bei 175° schmelzen und mit Kali Methylamin und Kohlensäure liefern.

Cyanursäure, unlösliche s. Cyansäure.

Cyanwasserstoffsäure, Blausäure, Acidum hydrocyanicum, borussicum, zooticum CNH findet sich nicht in der Natur, entsteht aber bei der Zersetzung des Amygdalins durch Emulsin und kann sich daher aus vielen Pflanzentheilen bilden; auch der Saft der zerriebenen Knolle von Manihot utilissima enthält C.; Acetylen und Stickstoff giebt bei Einwirkung des elektrischen Funkens und ameisensaures Ammoniak beim Erhitzen C. und Wasser. Darstellung: Man destillirt 3 grob gepulvertes Blutlaugensalz mit 2 engl. Schwefelsäure und 4 Wasser aus einem Kolben und lässt die Spitze des Kühlrohres in das Wasser der Vorlage tauchen. Schlägt man $4^1/_2$ Th. Wasser vor, so erhält das Destillat 6% C. 100 Blutlaugensalz liefern 18 C. Wasserfreie C. gewinnt man durch Destillation von 10 Blutlaugensalz mit 7 Schwefelsäure und 14 Wasser, die Dämpfe werden über Chlorcalcium von 30° geleitet und dann in eine stark gekühlte Vorlage; auch aus Quecksilbercyanid kann man durch conc. Salzsäure oder Schwefelwasserstoff wasserfreie C. gewinnen. Farblose Flüssigkeit, riecht verdünnt bittermandelartig, betäubend und kratzend, schmeckt bitter (äusserste Vorsicht!), mischbar mit W., Alk. u. Ae., spez. Gew. 0,706 bei 7°, erstarrt bei — 15° (unter — 37°?), siedet bei 26°, verdampft äusserst schnell, brennt mit blauer Flamme, reagirt nicht sauer, zersetzt sich auch in wässriger Lösung sehr bald unter Bildung von Ameisensäure, Ammoniak und Abscheidung von brauner Azulmsäure (vergl. Cyan), geringe Mengen starker Säuren hindern die Zersetzung, besonders der wässrigen Lösung. Grössere Mengen Säuren und Alkalien zersetzen C. in Ameisensäure und Ammoniak, im glühenden Rohr giebt sie zum Theil Cyan, Wasserstoff

und Stickstoff, bei Gegenwart von Eisen Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff, glühendes Kupferoxyd bildet Kohlensäure, Stickstoff und Wasser; der Dampf, mit Sauerstoff gemischt, explodirt durch den elektrischen Funken, Chlor bildet im Sonnenlicht Chlorcyan und Chlorwasserstoff, mit verschiedenen Chloriden verbindet sich C. z. B. mit Zinn-, Eisen-, Antimonchlorid. Die wässrige C. zersetzt die Carbonate der Alkalien aber nicht die der alkalischen Erden und nicht die Borate, sie wird durch salpetersaures Silber weiss gefällt und giebt einen blauen Niederschlag, wenn man zuerst Kalilauge, dann Eisenoxyduloxydlösung zusetzt und mit Salzsäure ansäuert. C. löst Quecksilberoxyd und scheidet aus salpetersaurem Quecksilberoxydul und Quecksilberchlorür metallisches Quecksilber ab; mit gelbem Schwefelammonium bis zur Farblosigkeit verdampft und dann angesäuert, färbt sich C. mit Eisenchlorid blutroth. C. dient zur Darstellung von Cyanpräparaten, zweiprocentige C. war früher officinell, jetzt werden C.-haltige Präparate wie Aq. amygdalarum etc. benutzt. C. ist eins der heftigsten Gifte für Pflanzen und Thiere und das Arbeiten mit wasserfreier C. erfordert die grösste Vorsicht, ein Tropfen derselben tödtet einen Hund fast momentan; nach mässigen Dosen von C. erfolgt Athemnoth, Verlangsamung der Herzaction, enorme Muskelschwäche, Betäubung, Krämpfe, Tod; starke Dosen bewirken sofort Convulsionen, Coma, bei heftigster Einwirkung fehlen auch die Convulsionen. Am schnellsten wirkt sie bei Einspritzung in die Venen. Der Blausäuretod ist wesentlich ein Erstickungstod, indem die C. das respiratorische Centralorgan direct lähmt. C. verbindet sich mit dem Hämoglobin des Bluts; das Blut mit C. vergifteter Hunde war tiefgreifend verändert, entwickelte mit Wasserstoffsuperoxyd nur sehr wenig Sauerstoff. Man benutzt C.-haltige Präparate zur Verminderung krankhaft gesteigerter Sensibilität, bei Magenschmerz und Erbrechen, Entzündung der Athmungsorgan, Herzkrankheiten, Koliken etc. Vergl. Preyer, die Blausäure. 2 Th. Bonn 1868 u. 1870.

Cyclamin, Arthanithin $C_{20}H_{34}O_{10}$ findet sich in den Knollen von Cyclamen europaeum L.; farb- u. geruchlos, amorph, schmeckt äusserst scharf, neutral, lösl. in W., schäumt wie Seifenlösung, gerinnt bei 60—70°, auch lösl. in Alk., nicht in Ae., giebt mit verdünnter Mineralsäure gekocht Cyclamiretin und Zucker, ist reizend giftig.

Cymen s. v. a Cymol.

Cymidin $C_{10}H_{15}N$ od. $C_{10}H_{13}.NH_2$ findet sich im Steinkohlentheer, entsteht aus Nitrocymol bei Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment (Eisen und Essigsäure), als dimethylirtes C. $C_6H(CH_3)_4N(CH_3)_2$ beim Erhitzen von salzsaurem Anilin mit Methylalkohol unter hohem Druck; farb- u. geruchloses Oel, leichter als Wasser, leicht lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 250°. Salzsaures C. krystallisirt, färbt Fichtenholz gelb, die Haut roth, giebt aber mit Chlorkalk keine Färbung.

Cymol, Cymen $C_{10}H_{14}$ isomer mit Tetramethylbenzol, Dimethyläthylbenzol, Diäthylbenzol und Isobutylbenzol findet sich im Römischkümmelöl von Cuminum Cyminum L., im Oel des Wasserschierlingsamens (Cicuta virosa L.), im Thymianöl, in den Oelen von Ptychotis Ajowan DC u. Monarda punctata u. im Steinkohlentheeröl, entsteht bei Destillation von Campher mit Schwefelphosphor, von Campher oder Cuminol mit Chlorzink, bei Behandlung von Cuminalkohol mit weingeistigem Kali, von Wermuthöl mit Phosphorsäureanhydrid, von Wurmsamenöl mit Jod od. Salpetersäure, von Terpentinöl mit feuchter Kohlensäure bei schwacher Rothgluth und bei Behandlung des Bibromids des Terpentinöls $C_{10}H_{16}Br_2$ mit Anilin. Diese Kohlenwasserstoffe sind aber nicht identisch. Die 5 zuerst genannten sind α Cymol oder Methylisopropylbenzol $C_6H_4.CH_3C_3H_7$, dies erhält man durch Destillation des unter 190° siedenden Theils des Römischkümmelöls über Aetzkali od. durch anhaltendes Kochen des Oeles mit alkoholischem Kali, sowie auch durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Monochlorcymol, welches Phosphorchlorid aus Thymol erzeugt; farbl., aromatisch riechende Flüssigkeit, lösl. in Alk., Ae. u. fetten Oelen, spec. Gew. 0,878, siedet bei 175°, liefert mit verdünnter Salpetersäure Toluylsäure, mit Chromsäure Terephtalsäure, mit Chlor Cuminylchlorid, löst sich mit rother Farbe in Schwefelsäure zu Cymolschwefelsäure $C_{10}H_{14}SO_3$, die kleine zerfliessliche Krystalle bildet u. nach dem Schmelzen mit Aetzkali und Behandeln mit Salzsäure farbloses, wie Juchtenleder riechendes Cymophenol $C_{10}H_{13}OH$ liefert; essigsaures Kali in alkoholischer Lösung giebt mit C. Cuminylacetat, ein farbl., wie Rosenholz riechendes, über 230° siedendes Oel. β Cymol, Methylpropylbenzol, Dimethyläthylbenzol, entsteht aus Campher, riecht angenehm aromatisch, siedet bei 178°, giebt bei der Oxydation Toluylsäure u. Terephtalsäure, auch Campher und mit Schwefelsäure eine Sulfosäure, aus welcher ein flüssiges, bei 230° siedendes Cymophenol erhalten werden kann.

Cymophan s. v. a. Chrysoberyll.

Cymoylhydrür s. v. a. Cuminaldehyd.

Cymylaldehyd s. v. a. Cuminaldehyd.

Cymylalkohol s. v. a. Cuminalkohol.

Cymylchlorür s. v. a. Cuminylchlorid.

Cynaeben s. Wurmsamenöl.

Cynen s. Wurmsamenöl.

Cypervitriol s. v. a. Kupfervitriol.

Cyprin s. Vesuvian.

Cystin $C_3H_7NSO_2$ findet sich in gewissen, selten vorkommenden Blasen- und Nierensteinen, in Harnsedimenten, in der Niere u. Leber; wird aus der Lösung der Blasensteine in kaustischem Kali durch Essigsäure abgeschieden; farb-, geruch- und geschmacklose Krystalle, lösl. in Mineralsäuren, Oxalsäure, ätzenden und kohlensauren Alkalien, reagirt neutral, schmilzt beim Erhitzen, brennt mit blaugrüner Flamme, bildet mit Säure salzartige, leicht zersetzbare Verbindungen.

Cytisin $C_{20}H_{27}N_3O$ findet sich im Samen des Goldregens und anderer Cytisus-Arten; farb- u. geruchlose Krystalle, schmeckt bitter und schwach kaustisch, leicht lösl. in W. u.

Alk., kaum in Ae., schmilzt bei 154,5°, sublimirt, reagirt stark alkalisch, fällt die Erden aus ihren Salzlösungen, treibt Ammoniak aus, bildet meist zerfliessliche Salze. Das Nitrat krystallisirt gut. C. ist giftig.

Dadyl s. Terpentinöl.

Dagget s. v. a. Birkentheer.

Daguerreotypie s. Photographie.

Dahlia s. Anilinfarben.

Dahlin s. v. a. Inulin.

Dalleiochin, Thalleiochin s. v. a. Chiningrün.

Daltonsches Gesetz s. Absorption, Diffusion.

Damalursäure $C_7H_{12}O_2$ findet sich im Harn des Menschen, der Pferde und der Kühe, ist ölartig, riecht ähnlich der Baldriansäure, wenig lösl. in W., reagirt stark sauer, bildet zum Theil krystallisirbare Salze.

Damaststahl s. Stahl.

Dambonit $C_4H_8O_3$ findet sich im Kautschuk von Gabon ($^1/_2$%); sublimirt daraus bei vorsichtigem Erhitzen; farb- u. geruchlose Prismen, schmeckt süss, schmilzt bei 190°, sublimirt bei 200–210°, lösl. in W. u. Weingeist, giebt mit Salpetersäure Zuckersäure, Oxalsäure und Ameisensäure, mit Jodwasserstoff Jodmethyl u. Dambose $C_3H_6O_3$. Beide Stoffe sind nicht gährungsfähig, reduciren nicht alkalische Kupferlösung.

Dammarharz von Dammara orientalis Don. (Coniferen), gelblich, wasserhell, glasartig, geruchlos, schmeckt harzig, lösl. in kochendem Alk. (zum grössten Theil), in kaltem Ae., fetten u. flüchtigen Oelen, wird bei 100° zähflüssig, giebt an kalten Alkohol leicht schmelzbare Dammarylsäure $C_{45}H_{37}O_4$ ab; dem Rückstand entzieht Aether Dammaryl $C_{40}H_{32}$, welches bei 190° schmilzt und an feuchter Luft zu Dammarylsäure sich oxydirt. Der Rückstand, in heissem Terpentinöl lösl., schmilzt bei 215°.

Dampf, eine in gasförmigen Zustand übergegangene Flüssigkeit. Dämpfe streben wie Gase, sich ins Unendliche auszudehnen. Man

Temperatur.	Spannkraft in Millimetern Quecksilber.	Gewicht von 1 Kubikmeter D. in kg.	Volumen von 1 kg. D. in Kubikmetern.	Druck auf 1 Qu.-em. in kg.	Spannkraft in Atmosphären.	Temperatur.
0	4,600	0,0048	207,365	0,00625	—	—
5	6,534	0,0067	148,612	0,00888	0,25	65,35
10	9,165	0,0093	107,787	0,01246	0,50	81,71
15	12,699	0,0126	79,117	0,01727	0,75	92,15
20	17,391	0,0170	58,704	0,02365	1,00	100,00
25	23,550	0,0227	44,028	0,03202	1,25	106,35
30	31,548	0,0300	33,370	0,04289	1,50	111,74
35	41,827	0,0391	25,542	0,05687	1,75	116,43
40	54,906	0,0507	19,736	0,07465	2,00	120,60
45	71,390	0,0650	15,390	0,09706	2,25	124,36
50	91,980	0,0826	12,106	0,12505	2,50	127,80
55	117,475	0,1041	9,6041	0,15972	2,75	130,97
60	148,786	0,1302	7,6788	0,20323	3,00	133,91
65	186,938	0,1616	6,1876	0,25417	3,25	136,66
70	233,082	0,1991	5,0229	0,31692	3,50	139.24
75	288,500	0,2435	4,1059	0,39227	3,75	141,68
80	354,616	0,2960	3,3788	0,48217	4,00	144.00
85	433,002	0,3574	2,7981	0,58877	4,25	146,19
90	525,392	0,4289	2,3313	0,71440	4,50	148,29
95	633,692	0,5119	1,9536	0,86168	4,75	150,29
100	760,000	0,6075	1,6459	1,03330	5,00	152,22
105	906,410	0,7172	1,3942	1,23236	5,25	154,06
110	1075,370	0,8426	1,1868	1,46210	5,50	155,84
115	1269,410	0,9849	1,0153	1,72590	5,75	157,56
120	1491,280	1,1468	0,8710	2,02755	6,00	159,22
125	1743,880	1,3277	0,7522	2,37098	6,25	160,82
130	2030,280	1,5316	0,6519	2,76037	6,50	162,38
135	2353,730	1,7596	0,5673	3,20013	6,75	163,88
140	2717,630	2,0137	0,4956	3,69490	7,00	165,35
145	3125,550	2,2957	0,4346	4,24950	7,25	166,77
150	3581,230	2,6082	0,3824	4,86904	7,50	168,15
155	4088,560	2,9525	0,3377	5,55881	7,75	169,50
160	4651,620	3,3311	0,2992	6,32434	8,00	170,81
165	5274,540	3,7467	0,2659	7,17127	8,25	172,09
170	5961,660	4,2000	0,2371	8,10547	8,50	173,34
175	6717,430	4,6949	0,2120	9,13302	8,75	174.57
180	7546,390	5,2328	0,1901	10,2601	9,00	175,77
185	8453,230	5,8140	0,1710	11,4930	9,25	176,94
190	9442,700	6,4474	0,1541	12,8383	9,50	178,09
195	10519,630	7,1276	0,1393	14,3025	9,75	179,21
200	11688,960	7,8616	0,1262	15,8923	10,00	180,31

kann aber ihre Spannkraft nicht wie bei den Gasen durch verstärkten Druck beliebig vergrössern, sondern erreicht durch Compression ein der Temperatur des Raumes entsprechendes Maximum der Spannkraft. In diesem Zustand heisst der D. gesättigt und durch weitere Compression oder Abkühlung wird er theilweise zu Flüssigkeit verdichtet. In einem gegebenen Raum, welcher Flüssigkeit enthält, kann sich also nur eine gewisse von der Temperatur abhängige Menge D. bilden und sobald dieselbe vorhanden ist, hört weitere Verdunstung auf so lange die Temperatur nicht steigt. Von Flüssigkeit abgesperrter D. wird durch Erhitzung ungesättigt od. überhitzt und verhält sich dann wie ein permanentes Gas. Die Spannkraft des Wasserdampfes zeigt die Tabelle auf S. 214.

Die folgende Tabelle ergiebt die Spannkraft der Dämpfe einiger anderen Flüssigkeiten.

Temperatur.	Alkohol.	Aether.	Schwefelkohlenstoff.
0°	12,73	182,3	127,3
10	24,08	286,5	199,3
20	44,0	434,8	298,2
30	78,4	637,0	434,6
40	134,1	913,6	617,5
50	220,3	1268,0	852,7
60	350,0	1730,3	1162,6
70	539,2	2309,5	1549,0
80	812,8	2947,2	2030,5
90	1190,4	3899,0	2623,1
100	1685,0	4920,4	3321,3
110	2351,8	6249,0	4136,3
116	—	7076,2	—
120	3207,8	—	5121,6
130	4331,2	—	6260,6
136	—	—	7029,2
140	5637,7	—	—
150	7257,8	—	—
152	7617,3	—	—

Aus dieser Tabebelle ergeben sich die Temperaturen, bei welchen die Spannkraft des gesättigten Dampfes von Alkohol, Schwefelkohlenstoff u. Aether gleich 1, 2 u. 3 Atm. ist, wie folgt:

Atmosphären.	Alkohol.	Schwefelkohlenstoff.	Aether.
1	77,5	46,7	35,0
2	97,5	68,8	55,7
3	107,0	83,8	70,0
4	—	96,2	80,5
5	—	105,0	89,0
6	—	—	96,2

Für den Siedepunkt haben die Dämpfe aller Flüssigkeiten gleiche Spannkraft, aber für eine gleiche Anzahl Grade über od. unter dem Siedepunkt sind die Spannkräfte nicht mehr gleich. Dämpfe streben zwar, bei Temperaturerhöhungen sich in gleicher Weise auszudehnen wie ein Gas und demnach müsste die Spannkraft des Dampfes in einem Dampfkessel bei Steigerung der Temperatur von 100 auf 120° von 760 auf 786 mm. anwachsen, thatsächlich erreicht sie aber 1491 mm. und zwar, weil sich bei der weiteren Erhitzung neuer D. bildet, also die Dichtigkeit des gesättigten D.es mit der Temperatur wächst. Diese Zunahme der Dichtigkeit erfolgt sehr schnell, so dass ungefähr bei Rothgluth die Dichtigkeit des gesättigten Wasserdampfes der des Wassers selbst gleich ist. In luftleeren, mit Flüssigkeit fast gefüllten Röhren verschwindet bei genügender Erhitzung die Flüssigkeit vollständig und zwar unter folgenden Umständen.

	Temperatur des Verschwindens.	Volumen des D. im Vergleich zu dem der Flüssigkeit.	Spannkraft der Dämpfe in Atm.
Alkohol	259	3	119
Aether	200	2	37
Schwefelkohlenstoff	275	2	78

Bei starker Verdichtung folgen also die Dämpfe nicht mehr dem Mariotteschen Gesetz. In einem mit Luft od. einem anderen Gase gefüllten geschlossenen Raum bilden sich aus einer Flüssigkeit gerade ebensoviel Dämpfe als ob der Raum vollkommen leer wäre, das Maximum der Expansivkraft bleibt also für dieselbe Temperatur unverändert, mag der Raum luftleer od. mit einer Luftart erfüllt sein. Die Spannkraft des Dampf- u. Gasgemenges, welches sich bildet, ist gleich der Summe der Spannkräfte des Gases und des gesättigten D.es. Daraus erklärt sich der Einfluss des Wasserdampfes in der Atmosphäre auf den Barometerstand. Im lufterfüllten Raum erfolgt aber die Verdampfung langsamer als im luftleeren. Bei flüchtigeren Flüssigkeiten weichen die Maxima der Dampfspannung im luftleeren und im lufterfüllten Raum merklich ab (bei Aether im Vacuum 726 mm., in der Luft 705.1 mm.). Die Spannungen der Dämpfe, welche sich im geschlossenen Raum aus Gemengen von Flüssigkeiten entwickeln, sind nur dann der Summe der Dampfspannungen der Gemengtheile gleich, wenn diese sich nicht gegenseitig lösen (Benzol und Wasser), die Dampfspannung von Aether mit Wasser erreicht kaum die des Aethers allein und wenn sich die Flüssigkeiten in allen Verhältnissen lösen, so ist ihre Dampfspannung kleiner als diejenige der flüchtigeren Substanz, oft nur wenig grösser als diejenige des weniger flüchtigen Gemengtheiles. Die Spannkraft der aus Salzlösungen sich entwickelnden Dämpfe ist stets geringer als die der unter gleichen Umständen über reinem Wasser sich bildende Dämpfe. Dampfbildung erfolgt bei jeder Temperatur (bei Quecksilber z. B. noch bei —10°) aber um so schneller je höher dieselbe ist; unter sonst gleichen Umständen wächst die Dampfbildung mit der Grösse der Oberfläche. Auch feste Körper können, ohne zuvor flüssig zu werden, Dampfform annehmen (flüchtige Körper) und ebenso kann D. direct zu starrer Substanz condensirt

werden (Sublimation). Stets wird bei der Dampfbildung Wärme gebunden und zwar verbraucht Wasser 540, Alkohol 214, Aether 90, Terpentinöl 74 Wärmeeinheiten bei 760 mm. Druck; für Wasserdämpfe bei verschiedenen Druck gelten folgende Zahlen:

Temperatur	Gesammtwärme
des gesättigten Wasserdampfes.	
0°	606,5
20	612,6
40	618,7
60	624,8
80	630,9
100	637,0
120	643,1
140	649,2
160	655,3
180	661,4
200	667,5
220	673,6

Dampfdichtebestimmungen zur Ermittelung des Molekulargewichts von Verbindungen, die bei gewöhnlicher Temperatur fest od. flüssig sind, bei höherer Temperatur in gasförmigen Zustand übergehen, werden nach zwei Methoden ausgeführt. Man stellt eine mit Quecksilber gefüllte, graduirte und etwa 1 m. lange Glasröhre mit der Mündung nach unten in einer Quecksilberwanne auf, bestimmt die Höhe der Quecksilbersäule im Rohr als Barometerstand; bringt eine abwogene Menge des zu untersuchenden Körpers in einem Fläschchen in das Rohr und erhitzt letzteres in seiner ganzen Länge, indem man es mit einem Mantelrohr umgiebt und in letzteres Wasser-, Terpentinöl- od. Anilindampf leitet. Die zu untersuchende Substanz wird dadurch in Dampf verwandelt und das Quecksilber herabgedrückt. Sobald die Temperatur constant geworden und der Quecksilberstand sich nicht mehr ändert, misst man abermals die Höhe der Quecksilbersäule im Rohr und reducirt das bei der Dampftemperatur gefundene Volumen auf 0° u. 760 mm. Druck. Man erfährt dadurch also das Volumen einer bekannten Gewichtsmenge. Nach der zweiten Methode, welche für Substanzen anwendbar ist, deren Siedepunkt über 250° liegt, bringt man etwa 5 gr. derselben in einen kleinen 200—300 cc. fassenden Glaskolben, welcher mit einer stumpf ansteigenden Spitze versehen ist, wägt den Kolben genau, erhitzt ihn anhaltend in einem Bade bis zu einer Temperatur, welche um 20—30° höher liegt als der Siedepunkt der Substanz, schmilzt dann die aus dem Bade herausragende Spitze des Ballons zu und wägt ihn genau. Man öffnet ihn dann unter Quecksilber, so dass er sich mit demselben füllt u. erfährt durch Bestimmung der aufgenommenen Quecksilbermenge die Capacität des Ballons. Aus dieser ergiebt sich das Gewicht der den Ballon erfüllenden Luft u. der Glasmasse. Zieht man das Gewicht der letzteren vom Gewicht des zugeschmolzenen Ballons ab, so erhält man das Gewicht eines bestimmten Volumens Dampf bei bestimmter Temperatur, welches man auf 0° u. 760 mm. Druck reducirt.

Dampffarben s. Zeugdruck.

Dampfkochtopf, Digestor, Papinscher Topf, Autoclave, ein dampfdicht verschliessbarer Metallkessel mit Sicherheitsventil, Manometer u. Abblashahn, dient zur Erhitzung von Flüssigkeiten über ihren Siedepunkt.

Danait, Varietät des kobalthaltigen Arsenkieses, in Gneiss bei Franconia in New-Hampshire.

Danalith s. Helvin.

Danburit, Mineral in dicktafelförmigen rhombischen Krystallen, blassgelb mit Glasglanz, durchscheinend, H. 7, ein Kalk-Borsäuresilikat mit 28 Borsäure, 49,5 Kieselsäure und 22,5 Kalk; in Feldspath bei Danbury in Connecticut.

Daniellsche Batterie s. Galvanische Batterie.

Daphnin $C_{31}H_{38}O_{19}$ findet sich in der Rinde u. in den Blüthen von Daphne Mezereum L., wird aus der mit Aether erschöpften Rinde durch Wasser ausgezogen und nachdem der Auszug mit Bleizucker gefällt ist, aus dem Filtrat durch Bleiessig gefällt; farblose Säulen mit 4 Mol. H_2O, schmeckt mässig bitter, dann herbe, lösl. in W. u. Alk., mit gelber Farbe in Alkalien, nicht in Ae., neutral, schmilzt bei 200°, giebt in stärkerer Hitze ein Sublimat von Daphnetin $C_{19}H_{14}O_9$; dies entsteht neben Zucker bei Zersetzung des D. durch Säuren u. Emulsin, bildet farblose Prismen, riecht beim Erwärmen nach Cumarin, schmeckt schwach herbe, lösl. in W., Alk. u. Ae., sublimirt.

Darwinit, Arsenkupfer mit mehr als 88% Kupfer, bei Copiapo, wohl identisch mit dem Whitneyit von Michigan.

Datiscin $C_{21}H_{22}O_{12}$ findet sich in Datisca cannabina L.; farblose Nadeln, schwer in W. u. Ae., leicht in Alk. lösl., reagirt neutral, schmilzt bei 180°, giebt mit Alkalien tiefgelbe Lösungen, mit Säuren Zucker und Datiscetin $C_{15}H_{10}O_6$.

Datolith, Dystolith, Mineral, monoklinisch, in Drusen u. grobkörnigen Aggregaten, farblos, grünlich- u. röthlichweiss. mit Glasglanz, durchscheinend, H. 5—5,5, ein Borosilikat $HCaBSiO_5$ mit 21,6 Borsäure, auf Erzlagerstätten, in Grünstein, Melaphyr etc. bei Arendal, Utöen, Andreasberg, Seisser Alpe, Toggiana in Modena, Superiorsee, New-Yersey.

Daturin s. v. a. Atropin.

Davys od. **Döberreiners Glühlampe**, eine Vorrichtung, bei welcher durch die Wirkung des metallischen Platins Alkohol- u. Aetherdämpfe oxydirt werden. Man hängt über den Docht einer mit Alkohol und Aether gespeisten Weingeistlampe eine Spirale von sehr dünnem Platindraht auf, zündet die Lampe an und löscht sie, wenn die Spirale glüht. Der Alkohol- und Aetherdampf wird dann durch das Platin oxydirt und die Spirale bleibt glühend.

Davys Sicherheitslampe s. Sicherheitslampe.

Decantiren s. v. a. Abgiessen.

Dechenit, Mineral, mikrokrystallinisch, in traubenförmigen od. dünnschaligen Aggregaten, roth bis braun, fettglänzend, kanten-

durchscheinend, H. 3,5, vanadinsaures Blei mit 46—49 Vanadinsäure; im dunkelrothen Letten des Buntsandsteins bei Niederschlettenbach in Rheinbayern. Der gelblichrothe, mikrokrystallinische Eusynchit von Hofsgrund bei Freiburg ist wohl eine Varietät des D.

Decoction s. Auslaugen und Abkochen.

Decrepitiren s. Abknistern.

Decrepitationswasser, das in Krystallen mechanisch eingeschlossene Wasser, welches beim Erhitzen die Krystalle zersprengt. s. Abknistern.

Dégras, Gerberfett, durch Einwirkung der Luft veränderter Thran, wird bei der Sämischgerberei den Fellen theils mechanisch (erste Sorte), theils durch Potaschenlösung (zweite Sorte) entzogen und scheidet sich aus der ablaufenden weissen Brühe (Urläuter, Weissbrühe) beim Stehen ab; es dient zum Zurichten des lohgaren Leders und wird für diesen Zweck besonders dargestellt, indem man mit schlechten Fellen die Manipulationen des Sämischgerbens so lange wiederholt, bis sie in Fetzen zerfallen. Die aus verschiedenen Bezugsquellen stammende Waare ist sehr ungleich.

Dekatylalkohol, Caprinalkohol $C_{10}H_{22}O$ wird aus Dekatylchlorid $C_{10}H_{21}Cl$ erhalten, welches bei Einwirkung von Chlor auf Amyl entsteht. Das Chlorid siedet bei 204°, giebt mit essigsaurem Kali Essigsäuredekatyläther, welcher angenehm nach Orangen riecht und mit Kali D. liefert. Dieser ist farblos, ölig, riecht ähnlich wie die Blüthen von Daphne odorata, siedet gegen 212°.

Dekatylen s. v. a. Diamylen.

Delesseit s. v. a. Veroneser Erde.

Delphinin $C_{24}H_{35}NO_2$ findet sich in den Stephanskörnern von Delphinium Staphisagria L. ($^1/_{10}$%); farblos, amorph, schmeckt anhaltend scharf, schwer in W., leicht in Alk., Ae., Benzol, Chloroform lösl., reagirt stark alkalisch, bildet amorphe zerfliessliche Salze, schmilzt bei 120°, löst sich in conc. Schwefelsäure mit hellbrauner, auf Zusatz von Bromwasser röthlich violetter Farbe, ist stark giftig, wirkt auf die Haut eingerieben dauernder und kräftiger als Veratrin und ist bei schmerzhaften Affectionen angewandt [worden.

Delphinit s. v. a. Epidot.

Delphinsäure s. v. a. Valeriansäure.

Delvauxit s. Phosphoreisensinter.

Demant s. v. a. Diamant.

Demidoffit s. Kupferblau.

Densimeter s. Aräometer.

Dephlegmiren, bei den alten Chemikern die Abscheidung des Wassers aus einer sauren od. spirituösen Flüssigkeit, also s. v. a. Concentriren. Dephlegmatoren heissen noch heute gewisse Theile der Rectifikationsapparate in den Spiritusfabriken.

Dephlogisticiren, einen Körper seines Phlogistons berauben, d. h. ihn verbrennen

Deplacirungsapparate s. Auslaugen.

Depulsionsapparate s. Auslaugen.

Derosnesches Salz s. v. a. Narcotin.

Descloizit, Mineral, olivengrün bis schwarz, H. 3,5, vanadinsaures Blei mit 22.46 Vanadinsäure und 54,7 Bleioxyd, ausserdem Mangan, Zink, Eisen, Kupfer und Wasser enthaltend; auf Quarz in röthlichem Thon, in den La-Plata-Staaten.

Designolles Pulver, explosives Gemisch aus pikrinsaurem Kali mit Salpeter od. chlorsaurem Kali.

Desinfection bezweckt zur Vermeidung von Krankheiten die Entstehung von Fäulnissproducten zu verhindern und entstandene zu zerstören. Faulende, alkalisch gewordene Auswurfstoffe aller Art, Abfälle etc. bilden den Boden für die Entwickelung von Krankheitskeimen und diesen sollen durch D. die Bedingungen ihres Bestehens und ihrer Fortpflanzung entzogen werden. Die Fäulnissgase, wie Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, kohlensaures Ammoniak werden durch Eisenvitriol, schwefelsaures Eisenoxyd, Manganchlorür (Chlorbereitungsrückstände) gebunden, gebrannter Kalk absorbirt auch Schwefelwasserstoff, macht aber Ammoniak frei, während Mutterlaugen von Salinen wieder Ammoniak binden. Humusreiche Erde, Torf etc absorbiren begierig die Fäulnissgase und man kann ihre Wirkung durch Bestreuen mit dem auch sonst verwendbaren Gyps unterstützen. Aus Ställen kann man das Ammoniak durch Waschen und Spülen mit verdünnter Schwefelsäure und Aufhängen von Säcken, die mit verdünnter Säure getränkt sind, vollständig entfernen. Carbolsäure verhindert Gährung und Fäulniss, zerstört oder bindet aber nicht die Fäulnissgase, sondern verdeckt sie nur durch ihren eigenen stärkeren Geruch. Aeusserst kräftig wirken die oxydirenden Mittel zu welchen auch Kohle und Torf gehören, weil sie den Sauerstoff der Luft auf ihrer Oberfläche verdichten und dann übertragen. Chlor, Chlorkalk, Brom und Uebermangansäuresalze werden am häufigsten angewandt und zerstören alle Fäulnissproducte. Für die Ausführung der D. in einzelnen Fällen hat die Deutsche Chemische Gesellschaft Normen aufgestellt und folgende Mittel empfohlen: 1) Lösung von übermangansaurem Kali (1 Th. reines oder 5—10 Th. rohes Salz auf 100 Th. Wasser); 2) Carbolsäurewasser (1 Th. reine od. 2–3 Th. rohe Carbolsäure auf 100 Th. W.); 3) Carbolsäurepulver (1 Th. reine oder 2—3 Th. rohe Carbolsäure mit W. angerührt auf 100 Th. Torf, Gyps, Erde, Sand, Sägespäne, Kohlenpulver), Carbolsäuresalze sind in doppeltem Verhältniss der Säure anzuwenden; 4) Tünche (1 Th. Carbolsäure auf 100 Th. Kalkmilch; 5) Chlorkalklösung (1 Th. Chlorkalk auf 100 Th. W.); 6) Bromwasser (durch Schütteln von Brom mit Wasser, aber nur von Sachverständigen herzustellen und nur dann anzuwenden, wenn Chlor nicht zu haben ist); 7) Lösungen von Eisenvitriol etc. sollen mit einem Ueberschuss des Salzes hergestellt werden. In einzelnen Fällen ist nun anzuwenden: bei Stech- und Eiterbecken: 1 od. 2; bei Spucknäpfen: 3; Nachttöpfen 2; Nachtstühlen: 3 beim Stehen, 1 bei sofortiger Entleerung; Closets mit getrennten Auswerfstoffen: 3 für die festen, 2 für die flüssigen; Wasserclosets: 2; Abtritte mit Senkgruben ohne Stallmist oder mit Tonnen (auf die Umgebung besonders zu

achten): 3 und 7; Abtritte mit Stallmist: 2 und 3; Röhrenleitungen an Abtritten: 2; Latrinengruben an Etappenstrassen und Bivouaks: Kalk, Gyps, mindestens Erde, häufiger Wechsel der Lage, Düngerhaufen 3; Pissoirs, Urinwinkel: 2 od. 5; gebrauchte Charpie, Bandagen, Eiterlappen: Verbrennen, Sammeln in Blechbüchsen mit 1 oder 2; Lagerstroh, Heu, durchfeuchtete Matratzen: Chlorkalk, Verbrennen. Thierische Abfälle von Schlächtereien mit Aetz- od. Chlorkalk tief zu vergraben. Geschlossene Räume mit 2 oder 5 zu scheuern (Krippen in Ställen besonders zu berücksichtigen!), für die Wände 4., Luft zu verbessern durch Lüften, Holzessig und 3., in unbenutzten Räumen durch Chlorkalk mit Salz- oder Essigsäure, Stanniol mit Salpetersäure in Schalen, Verbrennen von Schwefelfäden, dann Lüften und Besprengen mit 2. Offene Räume sind mechanisch zu reinigen, mit 2 reichlich zu begiessen, wenn möglich mit schnell wachsenden Pflanzen zu besäen. Trinkwasser ist abzukochen oder mit 1 ganz schwach roth zu färben; trübes Wasser wird durch wenig Alaun od. Soda geklärt; Kohlenfilter müssen häufig bei Abschluss der Luft ausgeglüht werden. Fliessende oder stehende Wasser sind mit möglichst viel reinem Wasser in Fluss zu erhalten und mit Carbolsäure, Thonerdesalzen, Metallsalzen oder Süvernscher Masse (100 Th. gelöschter Kalk, 15 Th. Steinkohlentheer u. 15 Th. Chlormagnesium) zu versetzen. Wäsche sofort mit 2 zu besprengen, in kochendes Wasser zu bringen und anhaltend zu kochen; Kleidungsstücke, Matratzen in Backöfen auf 100—120° zu erhitzen und auszuklopfen, oder mit 2 zu durchtränken und zu trocknen. Vieh ist mit 2 zu besprengen, am reichlichsten an den Weichtheilen, Menschen haben die Hände mit 1 zu waschen. Leichen sind für den Transport mit 2 zu besprengen und in Tücher zu wickeln, welche mit Chlorkalklösung (1 Th. Chlorkalk, 20 Th. Wasser) getränkt sind; womöglich ist in die Bauchhöhle fester Chlorkalk zu bringen. Für Wunden 1 und 2 aus reinen Materialien.

Desmin s. v. a. Stilbit.

Desoxalsäure $C_6H_8O_9$ ist im freien Zustande nicht bekannt, sie ist sechsatomig, dreibasisch; ihre Aethylverbindung entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam auf Oxalsäureäthyläther und lässst sich mit Aether ausziehen. Desoxalsäureäthyläther $C_6H_5O_9(C_2H_5)_3$ bildet farblose Krystalle, lösl. in W., Alk. u. Ae., giebt mit Barythydrat desoxalsauren Baryt $C_6H_4Ba_2O_9+3H_2O$ als farbloses amorphes Pulver. Das Silbersalz $C_6H_4Ag_4O_9+H_2O$ zersetzt sich, besonders feucht, sehr leicht durch Licht unter Bildung eines Silberspiegels. Die daraus durch Schwefelwasserstoff abgeschiedene D. zerfällt in Traubensäure und Glyoxylsäure. Das Kalisalz giebt mit Essigsäure das Salz $C_5H_4K_2O_8+H_2O$ und die daraus abgeschiedene (ebenfalls D. genannte) dreibasische Säure bildet zerfliessliche, in W. u. Alk. leicht lösl. farblose Krystalle.

Desoxybenzoïn s. v. a. Stilbenoxyd.

Desoxydation s. v. a. unvollständ. Reduction.

Destillation, die Operation, bei welcher eine Flüssigkeit in Dampf verwandelt, der Dampf fortgeleitet und durch Abkühlung wieder condensirt wird; sie dient zur Trennung flüchtiger Flüssigkeiten von darin gelösten oder mit ihnen gemischten, nicht oder minder flüchtigen Substanzen. Die Destillationsapparate bestehen aus dem Gefäss, welches die zu destillirende Flüssigkeit aufnimmt, (Retorte, Kolben oder Blase), dem Kühlrohr, welches von strömendem Wasser umgeben ist und der Vorlage, welche das Destillat aufnimmt. Fehlt der Kühlapparat, so reicht der Retortenhals direct in die Vorlage, einen Kolben, welcher dann gut gekühlt werden muss. Beim Füllen der Retorten durch den Hals ist zu verhüten, dass letzterer von der Flüssigkeit benetzt wird; man steckt deshalb ein weites Rohr bis in den Bauch der Retorte und in dieses ein Trichterrohr, welches nach dem Füllen zuerst wieder herausgezogen wird. Bequemer ist das Füllen tubulirter Retorten, welche man auch bei Destillationen mit eingesenktem Thermometer anwendet. Die Retorte wird über freiem Feuer erhitzt, sicherer auf einem Drahtgewebe, im Wasser- oder Sandbade. Grössere Destillationsgefässe heizt man wohl auch mit gespanntem Dampf, der bisweilen durch ein in der Blase liegendes Schlangenrohr strömt. Sollen aus festen Substanzen, z. B. Vegetabilien, flüchtige Stoffe abgeschieden werden, so bringt man sie mit Wasser in die Blase und verhütet das Anbrennen durch Anwendung eines doppelten Bodens oder eines Siebes. Lockere Vegetabilien bringt man angefeuchtet in die Blase und leitet in letztere gespannten Dampf, welcher die flüchtigen Bestandtheile mit fortnimmt. Enthalten die Vegetabilien nur wenig ätherisches Oel, so destillirt man das Destillat mit einer neuen Quantität derselben. Diese Operation heisst Cohobiren. Eine zweite D. eines Destillats, zum Zweck der weiteren Reinigung heisst Rectification. Die Trennung ungleich flüchtiger Flüssigkeiten von einander geschieht durch mehrmalige oder fractionirte D. Man senkt ein Thermometer ein, beobachtet die Temperaturen und sammelt mit Rücksicht auf die Siedepunkte der zu trennenden Flüssigkeit das Destillat in mehreren Portionen auf. Liegen die Siedepunkte der gemischten Flüssigkeiten weit auseinander, so destillirt zunächst die flüchtigste fast rein, dann steigt das Thermometer plötzlich sehr stark und nun destillirt die minder flüchtige Flüssigkeit. Je näher die Siedepunkte einander liegen, um so weniger gelingt die Trennung und um so häufiger muss man die einzelnen Portionen abermaliger fractionirter D. unterwerfen, bis das Destillat bei constanter Temperatur vollständig übergeht. Gemische einer grösseren Anzahl verschiedener Substanzen sind durch fractionirte D. kaum vollständig zu zerlegen; man muss die bei der ersten D. erhaltenen Fractionen wiederholt fractioniren und immer die Antheile, die zwischen denselben Temperaturgrenzen überdestilliren, gesondert auffangen. Aber auch dann sind die möglichst constant siedenden Producte nur selten reine

Verbindungen. Man erleichtert die Operation durch Anwendung eines Destillirkolbens, aus welchem die Dämpfe zunächst in eine senkrecht stehende Kugelröhre mit 2 Kugeln treten. Es werden darin die weniger flüchtigen Bestandtheile condensirt und können direct in den Kolben zurückfliessen. Das Thermometer wird am Ausgang der zweiten Kugel angebracht. Bei fabrikmässigem Betrieb wendet man Apparate an, in denen die Dämpfe der gemischten Flüssigkeiten durch ungleiche Abkühlung getrennt werden (Dephlegmatoren, Rectificatoren). Manche Flüssigkeiten stossen sehr stark beim Sieden und gefährden dadurch die Operation und die Gefässe. Dies geschieht z. B. bei Rectification der Schwefelsäure durch das ausgeschiedene Bleisulfat. Man heizt in solchem Fall möglichst die Seitenwände stärker als den Boden der Retorte und hält auf gleichmässiges Sieden; vortheilhaft ist die Beschickung der Retorte mit Platindraht, Platinblech, reinen Quarzstücken oder zerbrochenen aber noch röhrenartigen Reagenzgläsern, auch soll ein in den Tubus gesetztes Glasrohr, welches bis fast auf den Boden der Retorte reicht, aussen rechtwinklig umgebogen und zu einem offenen Haarröhrchen ausgezogen ist, das Stossen verhindern. Unter gewissen Umständen destillirt man in einem Strom eines indifferenten Gases, welches den Sauerstoff ausschliesst und die gebildeten Dämpfe schnell aus der Retorte entfernt, oder unter Anwendung der Luftpumpe, um den Siedepunkt herabzudrücken. Trockne D. heisst die Zersetzung organischer Substanzen durch Hitze bei Abschluss der Luft in Destillationsgefässen; es treten dabei gasförmige, flüssige (ölige und wässrige) und auch feste Körper auf, deren Natur nach der Beschaffenheit der destillirten Substanz und zum Theil nach der Temperatur ungemein wechselt. So liefert das stickstoffarme Holz ein saures, die stickstoffreiche Steinkohle ein ammoniakalisches wässriges Destillat. Stets scheint bei der trocknen D. zunächst eine theilweise unvollständige Verbrennung statt zu finden. Dabei entsteht Acetylen, welches bei Rothgluth die polymeren Benzol, Styrol etc., Wasserstoff und Naphtalin liefert. Bei stärkerer Hitze zerfällt es in Wasserstoff und Kohlenstoff und es entsteht nur wenig Sumpfgas, Aethylen und naphtalinhaltiger Theer. Aus Acetylen und Wasserstoff entstehen Aethylen und Aethan, aus Styrol und Wasserstoff Toluol und Xylol. Das Benzol zerfällt wieder in starker Rothgluth in Wasserstoff, Diphenyl, Chrysen und so entstehen zahlreiche Kohlenwasserstoffe, die sich weiter zersetzen oder durch Reaction auf einander neue Verbindungen erzeugen.

Destillirtes Wasser s. Wasser.

Detonation s. v. a. Verpuffung.

Deutocatechusäure s. v. a. Catechusäure.

Devonit s. v. a. Wavellit.

Dextrin, Amidongummi, Gommeline, Dampfgummi, Stärkegummi, Leiocome, Gomme d'Alsace $C_6H_{10}O_5$ findet sich vielleicht in den meisten Pflanzensäften, im Blut und im Muskelsaft bes. der Pferde, entsteht aus Stärkemehl beim Erhitzen auf 160° (für lufttrocknes Stärkemehl) bis 200° (für bei 100° getrocknete Stärke), beim Erhitzen mit verdünnter Salpeter- oder Salzsäure auf 110°, beim Kochen mit verdünnten Säuren und bei Einwirkung von Diastase (daher im Brod und im Bier), Speichel, Pepsin, Galle und andern Thierstoffen; amorph, gummiartig, durchsichtig, spröde, farblos, meist etwas gelblich, geruch- und geschmacklos, leicht lösl. in kaltem W., unlösl. in Alk. u. Ae., polarisirt stark nach rechts, verwandelt sich bei 220—230° unter Aufblähen und Bildung brenzlicher Producte in Pyrodextrin (eine braune, geschmack- und geruchlose, in W. leicht, in Alk. u. Ae. nicht lösl. Masse), bei Einwirkung von Malz oder Säuren und im Darm in Dextrose, es wird durch Hefe nur bei Gegenwart von Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt, durch Kalkwasser, aber nicht durch Bleiessig gefällt, durch Jod schwach amaranthroth gefärbt, reducirt alkalische Kupfervitriollösung erst bei 85° (oder gar nicht?), giebt mit Salpetersäure gekocht nur Oxalsäure, löst sich in sehr conc. Salpetersäure, aus welcher Lösung Schwefelsäure pulvriges, in Alk. lösl. Binitrodextrin ausscheidet. Gebromte Dextrinlösung giebt mit Silberoxyd Dextronsäure (isomer mit Gluconsäure), deren Kalksalz $C_6H_{11}CaO_7$ in mikroskopischen Nadeln krystallisirt. D. wird im Grossen dargestellt durch Röstung der Stärke (Leiocome, Röstgummi), oder durch Befeuchten der Stärke mit sehr stark verdünnter Salpetersäure, Trocknen und Erhitzen auf 100—110°. Dies Präparat ist vollkommen farblos und lösl. in Wasser. Syrupartig (aber stets zuckerhaltig) erhält man D. durch Einwirkung von Malz auf Stärkemehl. D. dient statt Gummi arabicum im Zeug- und Tapetendruck, zur Appretur und Schlichte, zum Glasiren von Karten und Papier, als Mundleim, zu Verbänden und schleimigen Getränken, zu feinerem Backwerk, zur Bier- und Obstweinfabrikation etc.

Dextroracemsäure s. v. a. Weinsäure.

Dextrose s. v. a. Traubenzucker.

Diabas. körniger Grünstein, Diorit z. Th., Hyperit z. Th., ein grob- bis feinkörniges Gemenge von — gewöhnlich vorherrschendem — Labrador oder Oligoklas mit Augit und feinzertheiltem Chlorit, wozu sich noch häufig kohlensaurer Kalk in äusserst feinen Theilchen gesellt; massiges Gestein findet sich in Lagern, Gängen, Kuppen, Lagerdecken, hauptsächlich im Uebergangs- und Steinkohlengebirge. Abarten: Diabasschiefer reich an Chlorit; Diabasporphyr (Augit-, Grünstein-, Aphanit-, Labrador-, Oligoklasporphyr) eine Diabas- oder Aphanitgrundmasse mit Krystallen von Labrador, Oligoklas, Augit; Diabasmandelstein (Kalkdiabas, Grünsteinmandelstein, Variolit, Blatterstein, Kalktrapp, Spilit, Wacke z. Th.), Aphanitmasse mit erbsengrossen Kalkspathkügelchen.

Diacetin s. Glycerin.

Diachylon s. v. a. Bleipflaster.

Diactinismus, Durchdringbarkeit für chemisch wirkende Lichtstrahlen.

Diadochit s. v. a. Phosphoreisensinter.
Diäthoxalsäure s. Oxalsäureäther.
Diäthyl s. v. a. Aethyl.
Diäthyläther s. v. a. Aethyläther.
Diäthylbenzol $C_{10}H_{14}$ oder $C_6H_4(C_2H_5)_2$ entsteht bei Einwirkung von Monobromäthylbenzol auf Bromäthyl; farblose Flüssigkeit, siedet bei 179°, giebt bei Oxydation Aethylbenzoësäure und Terephtalsäure.
Diäthylenalkohol, Diäthylenlgycol, $C_4H_{10}O_3$ oder $(C_2H_4)_2O(OH)_2$ entsteht bei Einwirkung von Aethylenoxyd auf Aethylenalkohol (also auch beim Erwärmen von Aethylenoxyd mit Wasser) oder von Aethylenoxybromür auf Aethylenalkohol; dicke, süss. schmeckende Flüssigkeit, mischbar mit W. u. Alk., lösl. in Ae., siedet bei 250°, giebt mit Aethylenoxyd oder mit Aethylenoxybromür Triäthylenalkohol und bei Oxydation Diglycolsäure $C_4H_6B_5$, Glycolsäure und Oxalsäure, mit Jodwasserstoff Aethylenjodid.
Diäthylenoxyd s. Aethylenoxyd.
Diäthylessigsäure s. Capronsäure.
Diäthylhydrin s. Glycerin.
Diäthylin s. v. a. Diäthylglycerin.
Diäthylketon s. v. a. Propionon.
Diäthylmethylcarbinol s. Hexylalkohol.
Diäthylsulfon s. Aethylsulfür.
Diäthyltoluol s. Amylbenzol.
Diallag, Mineral, nur krystallinisch, grau, bräunlich grün bis tombakbraun, kantendurchscheinend, mit Perlmutterglanz, H. 4., Zusammensetzung des thonerdehaltigen Augits $(CaMgFeMn)SiO_3$, wesentlicher Gemengtheil des Gabbro z. B. Baste am Harz, Monte Rosa etc.
Diallyl s. Allyl.
Diallylcarbamid, Diallylharnstoff s. v. a. Sinapolin.
Dialogit s. v. a. Manganspath.
Dialuramid s. v. a. Uramil.
Dialursäure, Tartronylharnstoff, $C_4H_4N_2O_4$ od. $CO(NHCO)_2CH.OH$ entsteht durch Reduction des Alloxans $C_4H_4N_2O_5$, wenn man Alloxanlösung mit Blausäure, dann mit kohlensaurem Kali versetzt, es scheidet sich dialursaures Kali ab und oxalursaures Kali bleibt gelöst; farblose Prismen, reagirt stark sauer, ist einbasisch, röthet sich an der Luft und verwandelt sich in Alloxantin, letzteres entsteht auch aus directer Vereinigung der D. mit Alloxan.
Dialyse s. Diffusion,
Diamagnetismus s. Magnetismus.
Diamant, Demant, Mineral, tesseral, meist in krummflächigen Krystallen, lose oder einzeln eingewachsen, auch derb in feinkörnigen, porösen, bräunlichschwarzen Aggregaten (Carbonat), farblos und wasserhell, auch grau, braun, grün, gelb, roth, blau, durchsichtig mit sehr starker Lichtbrechung und höchstem Glanz (Diamantglanz), der härteste aller Körper, H. 10, besteht aus reinem Kohlenstoff, erträgt Weissgluth, bläht sich zwischen den Kohlenspitzen einer kräftigen galvanischen Batterie zu einer koaksartigen Masse auf, verwandelt sich zwischen Kohle oder Platin erhitzt bei der Schmelztemperatur des Stabeisens in Graphit und beginnt an der Luft beim Schmelzpunkt des Silbers zu Kohlensäure zu verbrennen. Glühend in Sauerstoff gebracht, brennt er von selbst fort, auch durch schmelzenden Salpeter u. durch Chromsäure wird er oxydirt. Er hinterlässt wenig röthliche Asche, die Kieselsäure und Eisenoxyd enthält. D. enthält als Einschlüsse Flüssigkeiten, verschiedene Mineralspecies und organische Gebilde. Er findet sich besonders im aufgeschwemmten Land und in Flusssand, eingewachsen in einem durch Brauneisenerz verkitteten Quarzconglamerat, im Itacolumit, mikroskopisch im Xanthophyllit(?); Ostindien, Brasilien, am Ural, auf Borneo, Sumatra, in Mexiko, Arizona, Californien (?), Südafrika, Australien, Böhmen (?), dient als Edelstein, zu Linsen, zum Graviren, Bohren, zu Zapfenlagern, gepulvert (Diamantbord) als Schleifmaterial.
Diamantspath s. Korund.
Diamidobenzoësäure s. Nitrobenzoësäure.
Diamidobenzol s. Anilin.
Diamidodiphenyl s. v. a. Benzidin.
Diamidotoluol s. Toluidin.
Diamidoxylol s. Xylidin.
Diamine s. Basen, organische.
Diamyl s. v. a. Amyl.
Diamylen, Dekatylen, Paraamylen $C_{10}H_{20}$ entsteht als Nebenproduct bei der Darstellung von Amylen mittelst Zinkchlorid und bei der Behandlung von Amylen mit Schwefelsäure; riecht angenehm obstartig, lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 160°, absorbirt begierig Sauerstoff und verbindet sich direct mit Brom und Chlorwasserstoff. Das Bromid giebt mit essigsaurem Silber ein Gemenge von Diamylenmono- und Diacetat, aus welchem Kalihydrat Dyamylenoxyd erzeugt; dies riecht angenehm nach Rautenöl, ist lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 170 bis 180°, reducirt ammoniakalische Silberlösung, verbindet sich mit saurem schwefligsauren Ammoniak und verändert sich an der Luft.
Diana s. v. a. Silber.
Dianenbaum, Arbor Dianae s. Silber.
Diansäure, eine Metallsäure (Oxydationsstufe des nicht dargestellten Dians) im Tantalit von Tammela (Dianit), im Euxenit, Aeschynit, und Samarskit, giebt mit Zinn und Salzsäure eine dunkelblaue, ziemlich beständige Lösung und löst sich leichter in Salzsäure als Tantalsäure und die Säuren des Niobs.
Diaspor, Mineral, rhombisch, meist derb in dünnschaligen und breitstengligen Aggregaten, auch blättrig u. fasrig, farblos, meist gelblich- oder grünlichweiss, auch violblau, mit Perlmutterglanz, durchsichtig und durchscheinend, mit ausgezeichnetem Trichroismus, H. 6, Aluminiumhydroxyd $H_2Al_2O_4$, Begleiter des Smirgels und Korunds; Ephesus, Naxos, Schemnitz, am Ural, im Dolomit des St. Gotthard.
Diastase, ein bei der Keimung sich bildender Proteïnkörper, findet sich in keimenden Gersten- und Weizenkörnern in der Nähe des Keims aber nicht in den Würzelchen, ebenso in keimenden Kartoffeln an den Ansatzpunkten der Keime aber nicht in letzteren selbst. Darstellung: Wässriger Aus-

zug von frischem Malz wird auf 75° erhitzt, um das Eiweiss zu coaguliren, filtrirt und mit Alkohol gefällt; farblose, gummiartige Masse, leicht lösl. in W. und schwachem Spiritus, nicht in Alk., reagirt neutral, wird durch Bleiessig nicht gefällt, verwandelt grosse Mengen (2000 Th.) Stärke in Dextrin und Zucker, am schnellsten bei 75°, verliert aber diese Fähigkeit durch stärkeres Erhitzen (ganz trockene D. erträgt 100°), durch längeres Aufbewahren, durch Alaun, Arsenik, manche Metallsalze, Alkalien und Mineralsäuren. D. ist der wirksame Stoff beim Maischprocess, aber jedenfalls noch nicht rein dargestellt, vielleicht ist er die weniger wirksame Modifikation des Maltins, welches aus Malzauszug durch ein doppeltes Volumen Alkohol von 90% gefällt wird, sich mit Gerbsäure verbindet, ohne seine Wirksamkeit zu verlieren (?) und 100000 Th. Stärkemehl in Dextrin überführen soll.

Diatherman, Wärmestrahlen durchlassend, im Gegensatz zu atherman oder adiatherman, Wärmestrahlen nicht durchlassend s. Wärme.

Diatit, ein Kitt aus gleichen Theilen Gummilack und fein zertheilter Kieselsäure.

Diazodinitrophenol s. Picraminsäure.

Diazoverbindungen entstehen bei Einwirkung von salpetriger Säure auf aromatische Amidoverbindungen, sie enthalten den Benzolrest C_6H_5 und zwei durch doppelte Bindung mit einander vereinigte Stickstoffatome, eine Verbindungseinheit bleibt frei und so spielen sie die Rolle eines einwerthigen Radikals. Alkoholische Anilinlösung giebt mit salpetriger Säure Diazoamidobenzol, bei weiterer Einwirkung oder bei Anwendung von salpetersaurem Anilin salpetersaures Diazobenzol

$$2C_6H_5.NH_2+HNO_2=C_6H_5N_2NHC_6H_5+2HO_2$$
$$C_6H_5.NH_2.HNO_3+HNO_2=C_6H_5N_2.NO_3+2H_2O$$

Auch die substituirten Aniline liefern D. Die D. zerfallen beim Kochen mit Wasser in Stickstoff und Phenol oder ein Substitutionsproduct desselben. $C_6H_5N_2.NO_3+H_2O=C_6H_5OH+HNO_3+2N$, bei Einwirkung starker Säuren tritt deren Radikal und nicht Hydroxyl ein. Salpetersaures Diazobenzol $C_6H_5N_2.NO_3$, farblose Nadeln, wenig lösl. in Alk., nicht in Ae., explodirt beim Erhitzen und durch Stoss, giebt mit Schwefelsäure gleichfalls explosives, farbloses schwefelsaures Diazobenzol $C_6H_5N_2.HSO_4$, mit Kalilauge Diazobenzolkali $C_6H_5N_2OK$, farblose Blättchen, leicht lösl. in W., verpufft leicht und giebt mit Essigsäure Diazobenzolhydroxyd $C_6H_5N_2.OH$, ein gelbes, aromatisch riechendes Oel, welches sich sehr schnell unter Entwicklung von Stickstoff zersetzt. Diazoamidobenzol $C_6H_5N_2NHC_6H_5$ entsteht bei Einwirkung von alkoholischer Diazobenzollösung auf Anilin, oder von schwach alkalischer Nitritlösung auf salzsaures Anilin, oder von salpetriger Säure auf kalte alkoholische Anilinlösung; goldgelbe Blättchen, unlösl. in W., lösl. in Alk. verpufft beim Erhitzen, verbindet sich nicht mit Säuren, giebt mit Alkohol und einem Anilinsalz das isomere Amidoazobenzol.

Dibenzyl s. v. a. Benzyl.

Dibutyl s. v. a. Butyl.

Dibutylketon s. v. a. Valeron.

Dibutyraldin s. Butylaldehyd.

Dibutyrin s. Glycerin.

Dicarbonyl, Oxalyl, C_2O_2 Radikal der Oxalsäure etc.

Dicarbothionsäureäthyläther s. Carbonylchlorid.

Dichloräther s. Aethyläther.

Dichloräthyl, ameisensaures s. Ameisensäure-Aether.

Dichlormononitrin s. Glycerin.

Dichlorvine s. Aethylen.

Dichroismus s. Pleochroismus.

Dichroit, Cordierit, Iolith, Peliom, Mineral, rhombisch, in meist undeutlich ausgebildeten, kurz säulenförmigen Krystallen, auch derb und eingesprengt, in Geschieben, farblos, bläulich bis schwärzlichblau, gelblich bis braun, mit Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend, mit ausgezeichnetem Trichroismus, H. 7—7.5, Thonerde-Magnesiasilikat $2MgAl_2Si_2O_8.MgAl_2Si_4O_{12}$, oft mit 4—12% Eisenoxyd, meist wasserhaltig in Folge beginnender Zersetzung, in Granit und Gneiss (vorwaltend in Cordieritgneiss von Lutzenau und Rochsburg), bei Bodenmais, Fahlun (harter Fahlunit), Arendal, Krageroe, Cabo de Gata (Iolith), Ceylon in Geschieben (Luchs- oder Wassersaphir). Klarer D. (bes. spanischer und von Ceylon) dient als Schmuckstein. D. ist der Anfangspunkt einer ganze Reihe von Uebergängen, welche mit Glimmer schliesst. Aus D. gehen hervor: durch Aufnahme von Wasser und Verdrängung von Kieselsäure: Praseolith, Esmarkit, Aspasiolith, Bonsdorffit, durch Aufnahme von Wasser nnd Kali und Verdrängung von Magnesia: Fahlunit, Weissit, Gigantolith, Pinit. Durch Aufnahme von Kali und Wiederausstossung von Wasser entsteht endlich Kaliglimmer.

Dichroskopische Lupe s. Pleochroismus.

Dichromsäure s. Chromsäure.

Dicyan s. Cyan.

Dicyanamid s. Cyanamid.

Dicyandiamin s. Cyanamid.

Didym Di, At.=96, findet sich als Begleiter des Cers (s. d.), wird aus dem Cerit von Riddarhytta dargestellt und durch Reduction des Chlordidyms mit Kalium gewonnen; stahlgrau, lebhaft glänzend, aber bald anlaufend, hämmerbar, verbrennt in der Weingeistflamme, zersetzt Wasser in der Kälte, leicht lösl. in verdünnten Säuren, ist zweiwerthig, bildet zwei Oxydationsstufen: stark basisches Oxyd und Superoxyd. Didymoxyd DiO, durch Glühen des Nitrats erhalten, ist weiss, leicht lösl. in Säuren, zieht Kohlensäure an, bildet in heissem Wassser Hydrat, entwickelt aus Ammoniaksalzen Ammoniak. Didymoxydhydrat $DiOH_2O$ ist gallertartig, blass rosenroth, giebt mit Säuren rosenrothe, manchmal violette Salze, welche süss schmecken, nicht auf Lackmus reagiren und mit Kali einen weisslichen, im Ueberschuss nicht lösl. Niederschlag geben, aus dem Sulfat fällt schwefelsaures Kali einen weissen Niederschlag von schwefelsaurem Didymoxydkali. Das Didymsuperoxyd entsteht bei mässigem Glühen des

Nitrats, ist braun, giebt in stärkerer Hitze Didymoxyd, mit Sauerstoffsäuren Ozon, mit Salzsäure Chlor. Didymchlorid $DiCl_2 + 5H_2C$, zerfliessliche rosenrothe Prismen, giebt erhitzt Oxychlorid.

Diessbacher Blau s. v. a. Berlinerblau.

Diffusion, die gegenseitige Durchdringung von Gasen od. Flüssigkeiten, die nicht chemisch auf einander einwirken. Bringt man in einen u. denselben Raum verschiedene Gase, so verbreitet sich jedes gleichförmig durch den ganzen Raum. Dies findet z. B. auch statt, wenn von 2 mit den Mündungen sich berührenden Flaschen die obere mit Wasserstoff, die untere mit Kohlensäure gefüllt ist, obwohl dann die schwere Kohlensäure zum Theil in die obere und der leichte Wasserstoff in die untere Flasche treten muss. Wird ein Gas, dessen Volumen v und dessen Spannung p ist, mit einem anderen Gase von dem Volumen v' und der Spannung p' zusammengebracht in einem Raum V, welcher kein anderes Gas enthält, so wird, nachdem die D. vollendet ist, eine resultirende Spannung $P = \frac{vp+v'p'}{V}$ vorhanden sein, indem jedes Gas sich so ausgebreitet hat, als wenn das andere nicht vorhanden wäre (Daltonsches Gesetz: ein Gas verhält sich gegen das andere wie ein leerer Raum). Sind zwei verschiedene Gase durch eine poröse Scheidewand getrennt, so findet D. statt, auch wenn der Druck auf beiden Seiten der Scheidewand gleich ist und gleich bleibt. Verschiedene Gase durchströmen aber solche Scheidewände mit ungleicher Geschwindigkeit und daher sind die in entgegengesetzter Richtung durch die Scheidewand gehenden Volume im Allgemeinen nicht gleich, die Gasmenge auf der einen Seite nimmt zu oder ab. Die Geschwindigkeiten, mit welchen die Gase die Scheidewand in entgegengesetzter Richtung durchdringen, verhalten sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus ihren spec. Gewichten. Dies Gesetz ist aber nur annähernd richtig, die Hohlräume in der porösen Scheidewand, z. B. in einem Gypspfropf verhalten sich gegen durchströmende Gase nicht wie ein System von feinen Oeffnungen in dünner Wand, sondern wie ein System capillarer Röhren und der Durchgang des Gases wird durch einen Reibungscoëfficienten modificirt, welcher von der Natur des Gases abhängt. Die D. der Gase kommt bei chemischen Operationen mehrfach in Betracht u. in irdene Retorten, Tiegel u. Röhren treten Feuerungsgase ein u. beeinflussen die Resultate. Man benutzt das Verhalten bei der D. zur annähernden Bestimmung des spec. Gew. u. bei der Gasanalyse. Sumpfgas hat z. B. dieselbe Zusammensetzung u. dasselbe spec. Gew. wie ein Gemisch gleicher Volume Methylgas und Wasserstoffgas, giebt also bei der Verbrennung dieselben Resultate. Lässt man aber das Gasgemisch durch einen Gypspfropf gegen atmosphärische Luft diffundiren und untersucht nach einiger Zeit den nicht diffundirten Rest, so wird dieser nun wegen der ungleichen D. der beiden gemischten Gase andere Verbrennungsresultate geben als vorher, während ein einfaches Gas eine solche Verschiedenheit nicht zeigt. Atmosphärische Luft verhält sich bei der D. nahezu wie ein ungemischtes Gas, weil die Quadratwurzeln aus den spec. Gew. des Sauerstoffs und Stickstoffs (1,053 und 0,984) sich sehr nahe kommen. Bei der D. der Gase durch feuchte poröse Scheidewände treten die Absorptionsgesetze ein (s. Absorption).

Mischbare Flüssigkeiten, die man in einem Gefässe vorsichtig übereinander geschichtet hat, diffundiren mit einer nach ihrer Natur wechselnden Geschwindigkeit bis zur vollkommen gleichförmigen Vermischung. Die D. der Kochsalzlösung in reines Wasser verhält sich wie ihr Gehalt an Chlornatrium, dasselbe gilt wohl für alle Flüssigkeiten, die nur äusserst geringe Verwandtschaften zeigen. Verschiedenartige Lösungen von gleicher Dichtigkeit und Temperatur zeigen hinsichtlich der Schnelligkeit, womit sie in Wasser diffundiren, sehr grosse Verschiedenheiten. Schwefelsäure von 1,2 spec. Gew. diffundirt um mehr als die Hälfte stärker als Chlornatrium und fast 6mal so stark als schwefelsaures Kupferoxyd in Wasser. Aus gemischten Lösungen von Körpern, welche sich nicht chemisch mit einander verbinden, diffundiren die einzelnen Bestandtheile weder in derselben Menge noch in demselben Verhältniss, wie aus gleich concentrirten reinen Lösungen. Gewöhnlich wird die D. desjenigen Körpers, welcher an und für sich das geringste Diffusionsvermögen besitzt, noch weiter vermindert. Aus einer mit Wasser überschichteten Lösung von Chlornatrium u. Chlorkalium diffundirt letzteres bei weitem schneller, so dass man zu einer gewissen Zeit eine Flüssigkeit erhält, welche neben viel Chlorkalium nur wenig Chlornatrium enthält. Besonders gross ist der Unterschied im Diffusionsvermögen zwischen vorzugsweise krystallisirbaren Substanzen (Krystalloide) wie Mineralsäuren, Salze, Rohrzucker und vorzugsweise unkrystallisirbaren Substanzen (Colloiden) wie Gummi, Albumin, Caramel etc. Durch D. können aber auch chemische Verbindungen getrennt werden, so diffundirt aus saurem schwefelsauren Kali ein Ueberschuss von Schwefelsäure, aus Alaunlösung verhältnissmässig mehr schwefelsaure Thonerde als Kaliumsulfat. Selbst letzteres u. Natriumsulfat werden theilweise zersetzt, wenn sie aus Lösungen in Kalkwasser diffundiren. Temperaturerhöhung beschleunigt die D. in allen Fällen. Sind verschiedenartige Flüssigkeiten von einander durch eine poröse Scheidewand getrennt, welche wenigstens von einer der beiden Flüssigkeiten benetzt wird, so findet D. statt, welche in diesem Fall Diosmose, Endosmose, Exosmose genannt wird. Dabei nimmt die Flüssigkeit in der Regel auf der einen od. anderen Seite zu, weil die poröse Wand die eine Flüssigkeit leichter durchlässt als die andere. Man kann dies auffällig am Endosmometer beobachten, welcher aus einer Flasche besteht, deren abgesprengter Boden durch Thierblase verschlossen ist, während in der Mündung mittelst eines durchbohrten

Pfropfens ein enges Glasrohr befestigt ist. Wird die Flasche z. B. mit Alkohol gefüllt u. in Wasser gesenkt, so dringt von letzterem mehr in die Flasche, als vom Alkohol austritt und die Flüssigkeit steigt im Rohr; sie sinkt, wenn die Flasche Wasser enthält und in Alkohol getaucht wird. Dagegen findet das Umgekehrte statt, wenn die Flasche durch eine Kautschukmembran verschlossen ist. Die D. dauert fort, wenn auch allmählich immer schwächer, bis die Flüssigkeiten auf beiden Seiten der Scheidewand gleichartig sind. Die Menge der in gleichen Zeiten durch die Blase zum Wasser übertretenden Stoffe ist dem Concentrationsgrad der Lösung proportional. Die Zahl, welche angiebt, wie viele Gewichtstheile Wasser gegen einen Gewichtstheil einer bestimmten Substanz durch die Membran hindurchgehen, nennt man das endosmotische Aequivalent derselben. Dasselbe beträgt für

Kochsalz	4,3	Kalihydrat	215,0
Glaubersalz	11,6	Schwefelsäure	0,39
Kaliumsulfat	12,0	Alkohol	4,2
Magnesiumsulfat	11,7	Zucker	7,1
Kupfervitriol	9,5		

Das end. Aeq. ist aber vom Concentrationsgrad der Lösungen abhängig und nimmt im Allgemeinen mit der Temperatur zu. Ist ein zweischenkliges Rohr an beiden Enden mit Blasen verschlossen und mit Wasser gefüllt, so verdunstet dieses an der äusseren Fläche der Blase und es entsteht ein luftverdünnter Raum im Rohr, taucht aber der eine Schenkel in Salzwasser, so wird letzteres durch den Atmosphärendruck in das Rohr hineingetrieben. Taucht der eine, nicht mit Blase verschlossene Schenkel des Rohres in Quecksilber, so kann letzteres bei Verschluss des anderen Schenkels mit Blase 31 cm. hoch im Rohr steigen. Durch D. hervorgebrachte Bewegungen spielen im Pflanzen- u. Thierkörper eine grosse Rolle; das ungleiche Diffusionsvermögen der Krystalloid- und der Colloidsubstanzen hat man zur Trennung derselben benutzt. Das Verfahren heisst Dialyse. Man spannt feuchtes Pergamentpapier über einen Ring von Gutta Pertscha von 13 cm. Höhe u. 21—26 cm. Durchmesser und füllt in diesen Dialysator die betreffende Flüssigkeit. Schwimmt nun der Dialysator auf Wasser, so treten in letzteres die Krystalloidsubstanzen der Flüssigkeiten aus, während die Colloidsubstanzen zurückbleiben. Man scheidet auf diese Weise arsenige Säure, Alkaloide etc. aus Mageninhalt ab, gewinnt lösl. Kieselsäure etc.

Digestion s. Auslaugen.

Digestivsalz s. v. a. Chlorkalium.

Digestor s. v. a. Dampfkochtopf.

Digitalisstoffe. Aus Digitalis purpurea L. sind zahlreiche Präparate dargestellt worden, von denen aber viele nicht chemisch reine Körper sind. Auch die als Digitalin bezeichneten Substanzen stimmen nicht durchaus mit einander überein. Nach den neusten Untersuchungen lassen sich 3 D. sicher unterscheiden: Digitalin, Digitaleïn und eine substance inerte. Zur Darstellung extrahirt man Digitalisblätter mit Bleizuckerlösung, dann mit Alkohol, fällt den alkoholischen Auszug mit Bleizucker, entbleit das Filtrat mit phosphorsaurem Natron, filtrirt, destillirt den Alkohol ab, verdampft und löst die ausgeschiedene harzartige Masse in Alkohol. Daraus krystallisiren die substance inerte u. Digitalin, die nach mehrmaligem Umkrystallisiren durch Chloroform getrennt werden. Digitalin bildet farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt intensiv und anhaltend bitter, lösl. in Alk., kaum in W., nicht in Ae. u. Benzol, sehr leicht in Chloroform; die Lösung in Schwefelsäure ist grün, wird durch Bromdampf roth, durch Wasser wieder grün, es erweicht unter 100° und wird bei höherer Temperatur zerstört, wahrscheinlich ist es ein Glukosid. Digitaleïn aus dem ersten wässrigen Auszug gewonnen, ist farblos, amorph, schmeckt bitter, leicht lösl. in W. Die substance inerte bildet farb-, geruch- uud geschmacklose Krystalle, reagirt neutral, kaum lösl. in W., Ae., Chloroform, leicht in Alk., in conc. Schwefelsäure mit johannisbeerrother Farbe. Die im Handel als Digitalin vorkommenden Präparate sind Gemenge von Digitalin und Digitaleïn, sie wirken 24 mal, das reine Digitalin 60 mal stärker als Folia Digitalis; man benutzt sie wie letztere.

Diglycerylalkohol s. Glycerin.

Diglycoläthylensäure $(C_2H_2O)_2C_2H_4H_2O_4$ oder $C_6H_{10}O_6$ entsteht bei Oxydation des Triäthylenalkohols $(C_2H_4)_3O_2(OH)_2$, ist syrupartig und liefert zum Theil krystallisirbare Salze.

Diglycolsäure, Paraäpfelsäure $C_4H_6O_5$ oder $CH_2.CO.OH.O.OH.CO.CH_2$ isomer mit Aepfelsäure, entsteht bei Oxydation des Diäthylenglycols $(C_2H_4)_2O(OH)_2$ (durch Erwärmen von Aethylenoxyd mit Wasser erhalten) mit Platinmohr oder Salpetersäure und neben Glycolsäure beim Kochen von Monochloressigsäure mit Kalkmilch und Chlorcalcium; farblose Krystalle mit 1 Mol. Wasser, schmeckt deutlich sauer, leicht lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 148°, zersetzt sich in höherer Temperatur, giebt mit Kalihydrat geschmolzen Essigsäure und Oxalsäure, mit Jodwasserstoffsäure je nach der Menge derselben Essigsäure und Glycolsäure oder nur Essigsäure. Sie ist zweibasisch und bildet 2 Reihen meist schwer lösl. Salze; das saure Kalisalz ist dem Weinstein sehr ähnlich.

Dihydroanthracen s. Anthracen.

Dihydroxylamid s. v. a. Oxalohydroxamsäure.

Diisobutyl s. v. a. Tetramethylbutan.

Diisopropyl s. v. a. Tetramethyläthan.

Dijodmethan s. v. a. Methylenjodid.

Dilactylsäure s. Milchsäure.

Dilatometer s. Alkoholometrie.

Dilitursäure, Nitromalonylharnstoff, Nitrobarbitursäure $CH(NO_2)(CO.NH)_2CO$ oder $C_4H_3N_3O_5$ entsteht bei Behandlung der Barbitursäure, Violur- oder Hydurilsäure mit Salpetersäure; farblose Prismen, verwittert an der Luft, in heissem W. mit intensiv gelber Farbe lösl., dreibasisch, bildet ungefärbte Salze, mit Jodwasserstoff Uramil.

Dillöl, ätherisches, aus den Samen von Anethum graveolens L., enthält als Hauptbestandtheil ein Camphen, welches bei 173° siedet und stark nach rechts polarisirt.

Dimethoxalsäure s. Oxalsäureäther.

Dimethyl s. v. a. Aethylwasserstoff.

Dimethylacetal $C_4H_{10}O_2$ oder $C_2H_4(OCH_3)_2$ findet sich im rohen Holzgeist, entsteht neben Methyläthylacetal bei Oxydation eines Gemisches von Methyl- und Aethylalkohol mit Braunstein und Schwefelsäure; dem Acetal sehr ähnlich, siedet bei 65°.

Dimethyläther s. v. a. Methyläther.

Dimethyläthylbenzol s. v. a. βCymol.

Dimethyläthylmethan s. v. a. Amylwasserstoff.

Dimethylbenzol s. v. a. Xylol.

Dimethylbutylmethan, Aethylamyl s. Heptan.

Dimethylcarbinol s. Propylalkohol.

Dimethyldiäthylmethan s. Heptan.

Dimethylenoxyd s. Methylen.

Dimethylisopropylcarbinol s. Hexylalkohol.

Dimethylketon s. v. a. Aceton.

Dimethylkohlenoxyd s. v. a. Aceton.

Dimethylparabansäure s. v. a. Cholestrophan.

Dimethylpropylbenzol s. v. a. Laurol.

Dimethylpropylcarbinol s. Hexylalkohol.

Dimethylpropylmethan, Aethylbutyl C_6H_{14} oder $CH.(CH_3)_2(C_3H_7)$ entsteht bei Einwirkung von Natrium auf ein Gemenge von Aethyljodür und Isobutyljodür; farblose Flüssigkeit, siedet bei 62°.

Dimorphin, Mineral, rhombisch, in äusserst kleinen Krystallen, pomeranzengelb, durchsichtig und durchscheinend, Schwefelarsen mit 75,5 Arsen und 24,5 Schwefel; Sublimat auf Klüften in der Solfatara bei Neapel.

Dimorphismus, das Vermögen eines Körpers in zwei verschiedenen, nach den krystallographischen Gesetzen nicht auf einander zurückführbaren Krystallgestalten aufzutreten. Alle Varietäten des Kalkspaths gehören dem hexagonalen System an und sind von demselben Rhomboëder ableitbar. Der chemisch gleich zusammengesetzte Aragonit krystallisirt aber in Formen des rhombischen Systems und deshalb ist der kohlensaure Kalk dimorph (zweigestaltig). Titansäure ist trimorph, sie findet sich als rhombischer Brookit und als Rutil und Anatas, deren Formen zwar beide quadratisch aber nach krystallographischen Gesetzen nicht auf einander beziehbar sind. Dimorphe Körper zeigen in beiden Formen gewöhnlich abweichende physikalische und chemische Eigenschaften. Rhombischer Schwefel ist heller als monoklinometrischer; quadratisches Jodquecksilber ist scharlachroth, rhombisches citronengelb. Kalkspath hat das spec. Gew. 2.72, Aragonit 2,9, rhombisches Antimonoxyd 5,5—5,6, reguläres 5,2—5,3; Aragonit ist härter als Kalkspath und optisch zweiaxig, Kalkspath einaxig. Rhombisches Bittersalz verändert sich an der Luft nicht und ist schwerer lösl. als rhomboëdrisches, dessen Krystalle an der Luft undurchsichtig werden. Die Entstehung der einen oder der andern Krystallform dimorpher Substanzen hängt wesentlich von der Wärme ab. Geschmolzener Schwefel erstarrt monoklinometrisch, krystallisirt aber aus Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur rhombisch. Eine Lösung von Calciumbicarbonat giebt bei 100° Aragonit, bei gewöhnlicher Temperatur Kalkspath. Auch die Temperatur, welcher ein Körper vor der Krystallisation ausgesetzt gewesen war, ist von Einfluss: eine Lösung von stark erhitztem Schwefel giebt bisweilen monoklinometrische Krystalle. Auch Beimischungen bestimmen in den Lösungen die Entstehung der einen oder der andern Form: arsenige Säure krystallisirt aus neutraler oder saurer Lösung in Octaëdern, aus alkalischer Lösung in rhombischen Formen. Strontiumcarbonat bedingt in Lösungen von Calciumbicarbonat die Entstehung von Aragonit. Die einzelnen Formen dimorpher Substanzen scheinen vorzugsweise bestimmten Temperaturgrenzen zu entsprechen und gehen dem entsprechend in einander über. Monoklinometrischer Schwefel wird bei gewöhnlicher Temperatur undurchsichtig und verwandelt sich in ein Aggregat rhombischer Krystalle. Aragonit zerfällt beim Erhitzen zu Kalkspathkrystallen. Diese Umwandlung wird beschleunigt durch Erschütterung (Schwefel), Berührung (Jodquecksilber), Licht, Berührung mit gewissen Flüssigkeiten (monoklinometrischer Schwefel wird augenblicklich rhombisch, wenn er mit gesättigter Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff zusammengebracht wird). Bisweilen findet der Uebergang so schnell statt, dass die eine Form z. B. die rhomboëdrische des Kalisalpeters kaum genau untersucht werden kann, ja man muss bei manchen Substanzen auf D. schliessen, ohne dass es gelang, beide Krystallformen wirklich zu erhalten. Bei dem Uebergang der einen Krystallform in die andere wird im Allgemeinen Wärme frei oder gebunden und wenn der Uebergang sehr schnell erfolgt, so kann er von bedeutender Temperaturveränderung begleitet sein. Monoklinometrischer Schwefel kann sich beim Uebergang in rhombischen um 12° erwärmen.

Dinaphtyl s. v. a. Naphtyl.

Dinitroäthylsäure s. Zinkverbindungen, organische.

Dinitroamidophenol s. v. a. Picraminsäure.

Dinitrobenzoësäure s. Nitrobenzoësäure.

Dinitrobenzol s. Nitrobenzol.

Dinitrobenzophenid s. Benzoësäure-Aether.

Dinitromethylsäure s. Zinkverbindungen, organische.

Dinitrophenol s. Nitrophenol.

Dinte. Gewöhnliche schwarze D. wird aus Galläpfeln und Eisenvitriol bereitet, sie enthält gerbsaures Eisenoxydul und Oxyd, zuletzt durch Oxydation nur Oxydsalz neben gallussaurem Eisenoxyd; freie Säure, welche aber die Federn angreift und die D. bald vergilben lässt, verlangsamt die Zersetzung, Holzessig oder Nelkenöl hindern die Schimmelbildung. Chromdinte aus Blauholzabkochung und gelbem chromsaurem Kali ist sehr haltbar und enthält als färbenden Bestandtheil eine Verbindung von Hämateïn mit Chromoxyd. Blaue D. als Surrogat der schwarzen wird aus Blauholzabkochung mit Alaun bereitet. Alizarindinte enthält gerbsaures Eisenoxyduloxyd in Oxalsäure gelöst und Indigolösung, als präservirende Substanz Holzessig. Copirdinten sind conc. zuckerhaltige Schreibdinten. Als unauslöschliche D. eignet sich eine Galläpfelabkochung mit Zusatz von vanadinsaurem Ammoniak, oder eine Lösung von Schellack in Borax mit Kohlen- oder Indigopulver (durch Alkalien zu entfernen) oder zucker-

haltige Schwefelsäure, wenn die Schriftzüge mit einem Plätteisen erhitzt werden, wobei der Zucker und oberflächlich auch das Papier verkohlen. Auf Papier, mit Ultramarin gefärbt, kann man D. nicht mit Säuren, sondern nur mit Chlornatron auslöschen, doch hinterlässt stark eisenhaltige D. dann noch braune Schriftzüge von Eisenoxyd und sehr saure D. weisse Schriftzüge. Auf grünem Papier mit Ultramarin und Chromgelb gefärbt, genügt fast jede D. als unauslöschliche. Die D. auf den preuss. Kassenanweisungen ist saure Galläpfeldinte mit Höllenstein und chines. Tusche. Ausgelöschte Schriftzüge können oft durch Behandeln mit Salzsäure und Blutlaugensalz wieder hervorgerufen werden. Rothe D. ist Karminlösung in Ammoniak, Cochenilleauszug mit Alaun und Weinstein oder Rothholzabkochung. Blaue D. ist Indigolösung, Lösung von lösl. Berlinerblau oder von Berlinerblau in Oxalsäure, grüne: Berlinerblau und Gutti oder Pikrinsäure u. Indigolösung. Sympathetische D. entdeckt man stets, wenn man das verdächtige Papier mit feinem Kohlenpulver reibt oder stark erhitzt. Schriftzüge mit verdünnter Kobaltlösung werden beim Erwärmen blau und verschwinden wieder beim Erkalten; solche mit Blutlaugensalz werden durch Eisenoxydsalze blau, solche mit Bleisalzlösung durch Schwefelwasserstoff schwarz. Zum Zeichnen von Wäsche schreibt man mit Höllensteinlösung, nachdem die Wäsche mit Gummi arabicum und kohlensaurem Natron imprägnirt ist; schreibt man auf solcher Wäsche mit Platinchlorid und zieht die getrockneten Schriftzüge mit Zinnchlorürlösung nach, so werden sie roth. Alkoholischer Auszug von Elephantenläusen giebt Schriftzüge, welche durch Kalkwasser braunschwarz werden, aber viel weniger haltbar sind, als Anilinschwarz, welches auf der Wäsche selbst erzeugt wird. Man schreibt mit den im Wasser angerührten Ingredienzien und erwärmt die Schriftzüge. Auf Weissblech schreibt man mit Lösung von salpetersaurem Kupfer, auf Zink mit einer Lösung von essigsaurem Kupfer und Salmiak, auf Kupfer u. Silber mit einer durch Kochen von Schwefelantimon in Aetzkalilauge bereiteten Flüssigkeit.

Diopsid s. Augit.

Dioptas, Achirit, Kupfersmaragd, Mineral, rhomboëdrisch, aufgewachsen und in Drusen, smaragdgrün mit Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 5, Kupfersilikat H_2CuSiO_4; im Kalkstein des Berges Karkalinsk, in den Goldseifen am Oni, an der Quelle der Muroschnaja.

Diorit, Hornblendegrünstein, Ur- oder Uebergangsgrünstein, Diabas, Felsart, grob- bis feinkörniges Gemenge aus gewöhnlich vorherrschender, schwarzgrüner Hornblende und weissem oder grünlichweissem Albit oder Oligoklas, enthält oft Chlorit, Quarz, Glimmer, Pistazit, Granat, Eisenkies, Magneteisen, Titanit. Unterschied vom Diabas: der feldspathartige Gemengtheil des D.s ist in Säuren ganz unlösl., D. enthält sehr gewöhnlich Quarz und ist leichter als Diabas, feldspathhaltige Splitter schmelzen sehr schwer vor dem Löthrohr. D. tritt in Gängen, Stöcken und Zwischenlagergängen auf, geht sehr häufig in Dioritschiefer, auch in Dioritporphyr über und findet sich in Granit, Syenit, Gneiss, Glimmer- und Thonschiefer, im Nassauischen, am Harz, Thüringer Wald, im Fichtel- und Erzgebirge, in den Sudeten u. s. w., dann in den Pyrenäen. Corsica, Frankreich und am Ural.

Diorsellinsäure s. v. a. Lecanorsäure.

Diosmose s. Diffusion.

Dioxindol s. Isatin.

Dioxydiphenyl s. v. a. Diphenylphenol.

Dioxymethylen s. v. a. Dimethylenoxyd s. Methylen.

Dioxypalmitinsäure s. Hypogaeasäure.

Dioxysalicylsäure s. v. a. Gallussäure.

Diphenin, Diamidoazobenzol $C_{12}H_{14}N_4$ od. $C_{12}H_8(NH_2)_2N_2$ entsteht bei Reduction von Dinitroazobenzol mit Schwefelammonium; gelb, krystallisirbar, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., in Alk. u. Ae., schmilzt bei 145°, zweisäurige Base, bildet schön krystallisirbare Salze, giebt bei weiterer Reduction Phenylendiamin $C_6H_8O_2$.

Diphenyl s. v. a. Phenyl.

Diphenyläthan s. v. a. Benzyl.

Diphenyläther s. v. a. Phenyläther.

Diphenyläthylen s. v. a. Stilben, Toluylen.

Diphenylamin $C_{12}H_{11}N$ od. $NH(C_6H_5)_2$ entsteht bei trockner Destillation von Rosanilin und dessen phenylirten Substitutionsproducten, beim Erhitzen von Leukanilin und Melanilin und von salzsaurem Anilin mit Anilin, am besten unter Druck; farblose Krystalle, riecht angenehm blumenartig, schmeckt aromatisch brennend, fast unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 45°, siedet bei 310°, reagirt nicht alkalisch, bildet durch Wasser zersetzbare Salze, wird durch Salpetersäure blau gefärbt, giebt mit Toluidin gemischt bei Einwirkung von Arsensäure eine schön violettblaue Verbindung (wahrscheinlich Phenylrosanilin), mit Brom seidenglänzende Nadeln von Tetrabromdiphenylamin $NH(C_6H_3Br_2)_2$, mit Chlorbenzoyl Diphenylbenzamid $N(C_6H_5)_2C_7H_5O$.

Diphenylbenzol $C_{18}H_{14}$ od. $C_6H_4(C_6H_5)_2$ entsteht bei Einwirkung von Natrium auf ein Gemenge von Brombenzol und Dibrombenzol; farblose Krystalle, schmilzt bei 205°, siedet gegen 400°.

Diphenylcarbinol, Benzhydrol $C_{13}H_{12}O$ od. $CH(C_6H_5)_2.OH$ entsteht bei Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment (Natriumamalgam) auf Diphenylketon $C_{13}H_{10}O$; seidenglänzende Nadeln, schmilzt bei 67,5°.

Diphenylessigsäure $C_{14}H_{12}O_2$ entsteht bei Einwirkung von Jodwasserstoff auf Benzilsäure $C_{14}H_{12}O_3$; Nadeln od. Blättchen, lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 146°, giebt bei Oxydation Kohlensäure, Wasser und Diphenylketon, mit Aetzbaryt erhitzt Kohlensäure und Diphenylmethan $CH_2(C_6H_5)_2$.

Diphenylguanidin s. Sulfocarbanilid.

Diphenylharnstoff s. Anilin.

Diphenylketon s. v. a. Benzophenon.

Diphenylmethan $C_{13}H_{12}$ od. $CH_2(C_6H_5)_2$ entsteht beim Erhitzen eines Gemisches von Benzol und Benzylchlorid mit Zinkstaub auf

150° od. von Diphenylessigsäure mit Aetzbaryt; farblose Prismen, riecht angenehm nach Orangen, schmilzt bei 26°, wird durch Salpetersäure nitrirt, giebt bei Oxydation Diphenylketon (Benzophenon, s. d.).

Diphenylphenol Dioxydiphenyl $C_{12}H_8(OH)_2$ entsteht bei Einwirkung von salpetriger Säure auf salpetersaures Benzidin und Erhitzen der wässrigen Lösung des zuerst gebildeten Tetrazodiphenylnitrats $C_{12}H_8N_4(NO_3)_2$, wobei Stickstoff entweicht; farblose Nadeln, schwer in W., leicht in Alk. und Ae. lösl., verhält sich dem gewöhnlichen Phenol sehr ähnlich.

Diphenylsulfosäure $C_{12}H_9SO_3H$ entsteht beim Erhitzen von Schwefelsäure mit Diphenyl, ihr Kaliumsalz $C_{12}H_9SO_3K$ ist in kaltem W. sehr schwer lösl., das Calcium- u. Baryumsalz kann aus heissem W. umkrystallisirt werden. Diphenyldisulfosäure $C_{12}H_8(SO_3H)_2$ entsteht beim Erwärmen von Diphenyl mit überschüssiger conc. Schwefelsäure; zerfliessliche Säulen, schmilzt bei 72,5°, zersetzt sich beim Erhitzen erst oberhalb 200° und bildet mit denselben Metallen wie letztere unlösl. Salze. Das Kaliumsalz $2C_{12}H_8(SO_3K)_2+5H_2O$ verwittert an der Luft, zersetzt sich erst bei Rothgluth.

Diphloryl s. v. a. Xylyl.

Dippels Oel s. Thieröl.

Dipropyläther s. v. a. Propyläther.

Dipropylcarbonoxyd s. v. a. Butyron.

Dipropylketon s. v. a. Butyron.

Disacryl, Disacron, 61% Kohlenstoff, 7,4% Wasserstoff, 31,6 Sauerstoff, entsteht durch freiwillige Zersetzung des Acroleïns neben Ameisensäure und Essigsäure; amorph, geruch- und geschmacklos, unlösl. in W., Alk. u. Ae., Säuren und Alkalien, bleibt bei 100° unverändert.

Diskrasit s. v. a. Antimonsilber.

Dissociation, Zersetzung der Körper durch Wärme, im Gegensatz zu der Zersetzung durch chemische Mittel; sie beginnt bei einer bestimmten Temperatur und ist bei einer anderen vollendet. Zwischen diesen Grenzen nehmen die Tensionen der gasförmigen Zersetzungsproducte von 0 bis 760 mm. Quecksilberdruck zu und jeder Temperatur entspricht eine bestimmte Spannung. Wie das Wasser schon vor dem Siedepunkt Dampf entwickelt, so liefert eine chemische Verbindung schon unterhalb der Temperatur, bei welcher völlige Zersetzung eintritt, Zersetzungsproducte, bis diese eine gewisse constante Spannung für diese Temperatur erlangt haben. Beim Erhitzen von kohlensaurem Kalk im Vacuum beträgt die Spannung der Kohlensäure, welche sich allmählich entwickelt, bei 860° 85 mm. und bei 1040° 520 mm. Quecksilber. Wie die elastische Kraft des Wasserdampfes mit der Temperatur wächst, ebenso nimmt die Dissociationsspannung der Kohlensäure zu. Erniedrigung der Temperatur führt Condensation eines Theils des Wasserdampfes in dem abgeschlossenen Raum und ebenso Absorption eines Theils der Kohlensäure durch den gebildeten Kalk herbei, so dass schliesslich die Dissociationsspannung wie die Spannung des Wasserdampfes stets auf den Werth zurückgeht, welcher der neuen Temperatur entspricht. Die Dissociationserscheinungen lassen sich daher auch vielfach nur beobachten, wenn man die Zersetzungsproducte in der hohen Temperatur von einander trennt. Dies gelingt durch Diffusion und so wurde die Zersetzung des Wassers in Sauerstoff und Wasserstoff, der Kohlensäure in Kohlenoxyd und Sauerstoff, der Salzsäure in Chlor und Wasserstoff erwiesen. Kohlenoxyd giebt bei 1000° Kohle und Kohlensäure, wenn erstere Gelegenheit findet, sich auf einen kalten Körper niederzuschlagen; ebenso zerfällt schweflige Säure in Schwefel und Schwefelsäure. Die D. erklärt die Erscheinung anomaler Dampfdichten. Der Dampf der Untersalpetersäure ist bei niederer Temperatur kaum gefärbt und hat eine Dichte annähernd = 3,18, beim Erwärmen färbt sich der Dampf und die Dichte nimmt ab, bis sie bei 150° nur noch 1,59 beträgt. Danach ist der Untersalpetersäuredampf bei niederer Temperatur N_2O_4, d. h. 92 Gewichtstheile desselben bilden 1 Mol. und nehmen denselben Raum ein wie 1 Mol. Wasserstoff. Beim Erwärmen zerfällt das Molekül N_2O_4 allmählich in 2 Mol. NO_2 und diese Spaltung beträgt bei 26,7° etwa $^1/_5$, bei 60° etwa $^1/_2$ und bei 150° ist sie vollständig. Chlorammonium nimmt in Dampfform 4 Vol. ein, er zersetzt sich nämlich, wie mit Hülfe eines Diffusionsapparates zu beweisen ist, in hoher Temperatur in Chlorwasserstoff und Ammoniak und jedes dieser Gase nimmt normal 2 Vol. ein. Beim Sinken der Temperatur verbinden sich die Gase wieder. Aehnlich zerfällt Schwefelsäure in Anhydrid und Wasser, Phosphorsuperchlorid in Chlorür und Chlor. Dissociationserscheinungen sind zur Construction von Thermometern und Pyrometern benutzt worden. Das Pyrometer besteht aus einer glasirten Porzellanröhre, in welcher reiner Kalkspath erhitzt wird, der Apparat ist luftleer und der Druck der sich entwickelnden Kohlensäure wird durch eine Quecksilbersäule oder ein anderes Manometer gemessen. Zum Thermometer eignet sich Chlorcalcium-Ammoniak, bei welchem die Spannungen des zwischen 0 und 46° frei werdenden Ammoniaks von 120—1551 mm. schwanken.

Disthen, Cyanit, Räthicit, Mineral, triklinisch, eingewachsen, auch derb, in stängligen Aggregaten, in Pseudomorphosen nach Andalusit, farblos, blau, grün, gelb, roth, auch schwärzlich grau mit Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, trichromatisch, H. auf den breiten Säulenflächen der Länge nach 5, sonst 7, Thonerdesilikat Al_2SiO_5; in Talk- und Glimmerschiefer, Granit, Gneiss u. s. w., bildet mit Granat und Smaragdit den Cyanit- od. Disthenfels (Insel Syra, s. Eklogit), St. Gotthard, Tyrol, Karlsbad, Bodenmais, Penig, Hof. Schön blau gefärbter Cyanit (breitstängliger D.) dient zu Ring- und Nadelsteinen.

Distyrolen s. Styrolen.

Disulfätholsäure s. v. a. Aethylendisulsosäure.

Disulfäthylensäure s. v. a. Aethylendisulfosäure.

Disulfocarbonsäure s. Schwefelkohlenstoff.
Disulfometholsäure } s. v. a. Methylendisul-
Disulfomethylensäure } fosäure od. Methionsäure.
Ditartrylsäure s. Weinsäure.
Ditereben s. Terpentinöl.
Ditetryl s. v. a. Butylen.
Dithionige Säure s. v. a. Unterschweflige Säure.
Dithionsäure s. v. a. Unterschwefelsäure.
Ditoluyl s. v. a. Toluyl.
Ditolyl s. v. a. Tolyl.
Diweinsäure s. Weinsäure.
Dixylyl s. v. a. Xylyl.
Döbereiners Glühlampe s. Davys Glühlampe.
Döbereinersche Zündmaschine s. Wasserstoff.
Döglingsäure $C_{19}H_{36}O_2$ findet sich im Thran von Balaena rostrata und wird daraus wie Oelsäure dargestellt; sie ist noch unter 16° ölärtig, bei 0° fest, lösl. in Alk.

Dolerit, krystallinisch körniger Basalt, Flötzgrünstein, Graustein, Duckstein, Mimose und Mimosite, Mimesit, im Bruche schimmerndes, krystallinisch klein- bis grobkörniges Gemenge aus Labrador, Augit u. wenig titanhaltigem Magneteisen, meist auch fein zertheiltem Kalk- und Eisenspath, wird durch grössere Augit- od. Labradorkrystalle porphyrartig und umschliesst bisweilen Blasenräume, die mit Stilbit, Analcim, Kalk- od. Eisenspath, Mesotyp od. Hyalith ausgefüllt sind (Doleritmandelstein), enthält auch Nephelin, Sodalith, Melanit, Leuzit, Glimmer, Eisenkies und findet sich häufig in Gemeinschaft mit Basalt.

Dolomit, Bitterkalk, Bitterspath, Perlspath, Rautenspath, Mineral, rhomboëdrisch, selten eingewachsen, meist in Drusen, in kugligen, traubigen Aggregaten, auch derb, körnig und dicht, farblos, häufig gefärbt, meist gelblich und braun mit Glasglanz, durchscheinend, H. 3,5—4,5, kohlensaurer Kalk mit kohlensaurer Magnesia, häufig auch mit kohlensaurem Eisen- und Maganoxydul (Braunspath auf Erzgängen bei Freiberg, Schemnitz). Krystallisirt findet sich nur $CaCO_3$, $MgCO_3$ in Adern des dichten Bitterkalks auf Klüften und in Drusenräumen der verschiedensten Gesteine am St. Gotthard, Brenner, Schweinsdorf bei Dresden, Salzburg, als Felsmassen bei Osterode, Beyrode, in Südtyrol. $3CaCO_3$, $2MgCO_3$ in derben, körnig krystallinischen, oft sandsteinähnlichen od. auch dichten Felsmassen, häufig porös und sandigerdig (Rauhkalk, Rauhwacke, Höhlenwacke, Höhlenkalk, Asche, der meiste Bitterspath). Dolomitische Kalksteine mit mindestens 70% Calciumcarbonat, meist mechanische Gemenge von Calciumcarbonat mit D. der zweiten Art. Hierher gehören auch die dolomitischen Mergel der Trias und der bituminöse D. der Zechstein-, Lias- und Juraformation. Krystalle von D. widerstehen den Atmosphärilien länger als Kalkspath, kalte Salzsäure greift D. nur wenig an. Die D.e sind theils Zersetzungsproducte von Kalkmagnesiasilikaten, theils Niederschläge und dann oft aus Kalksteinen und Mergeln durch Eindringen einer Lösung von Magnesiumbicarbonat entstanden. $MgCO_3$ verband sich mit $CaCO_3$ und die freie Kohlensäure führte das überschüssige Calciumcarbonat fort. D. bildet ganze Gebirgsmassen in Formationen des verschiedensten Alters, besonders in der Grauwacken-, Zechstein- und Juraformation im Fichtel- und Erzgebirge, am St. Gotthard, im Binnenthal (Canton Wallis), am Meissner, im Harz, Thüringer Wald etc., dient als Baustein, zur Darstellung von Kohlensäure und Bittersalz.

Dom, eisernes Trichterrohr, welches zur Verstärkung der Hitze auf einen Windofen gestellt wird, wobei das mehre Fuss lange Rohr als Schornstein dient.
Domeykit s. v. a. Arsenkupfer.
Domit, Abart des Trachyts.
Donarium, s. v. a. Thorium.
Doppeläther s. v. a. gemischte Aether s. Aether.
Doppelsäuren s. v. a. gemischte Anhydride s. Anhydride.
Doppelsalze s. Salze.
Doppelspath s. Kalkspath.

Doppelvitriol, Gemischter Vitriol, Eisenvitrol mit Kupfervitriol in verschiedenen Verhältnissen zusammen krystallisirt; Salzburger (Doppel Adler) enthält 76%, Admonter 83%, Doppeladmonter 80% schwefelsaures Eisenoxydul, enthält bisweilen auch schwefelsaures Zink.

Dopplerit, Mineral, amorph, derb, elastisch wie Kautschuk, braun mit Glasglanz, in dünnen Lamellen durchscheinend, fast geruchlos, H. 0,5, zerfällt an der Luft in kleine stark glänzende Stücke, verliert bei 100° bis 79% Wasser, unlösl. in W., Alk. u. Ae., brennbar, ist vielleicht nur sehr homogene Torfmasse; in Torflagern bei Aussee, Appenzell, Berchtesgaden.

Dornenstein, der Ueberzug auf den Dornen der Gradirhäuser, besteht meist aus Gyps und kohlensaurem Kalk; dient als Dünger.

Drachenblut aus dem Deckschuppen der Früchte von Calamus-Arten (Palmen), od. aus dem Stamm von Dracaena Draco L. (Asphodeleen) od. Pterocarpus Draco L. (Papilionaceen), ist rothbraun, geruch- und geschmacklos, lösl. in Alk., Ae., Essigsäure, flüchtigen u. fetten Oelen u. in Alkalien, giebt mit conc. Salpetersäure Oxalsäure, mit verdünnter Salpetersäure Benzoësäure u. Nitrobenzoësäure, mit schmelzendem Kalihydrat Benzoësäure, Protocatechusäure, Paraoxybenzoësäure, Phloroglucin, bei trockner Destillation Toluol, Styrol, Benzoësäure etc. dient meist nur zum Färben von Firnissen.
Draco mitigatus s. v. a. Quecksilberchlorür.
Dracol s. v. a. Anisol.
Draconin, der Farbstoff des Drachenbluts.
Dracylsäure s. v. a. Paraoxybenzoësäure.
Dragonsäure s. v. a. Anissäure.
Dreelit s. Baryt.

Drittel Silber, Alliage Tiers-Argent, Legirung aus 59,06 Kupfer, 27,56 Silber, 9,57 Zink, 3,42 Nickel, gleicht verarbeitet dem reinen Silber ungemein, ist aber auf dem feinkörnigen Bruch lichtgelb mit einem Stich ins Röthliche, ist härter als Silber, lässt sich besser ciseliren, dient zu Essbestecken, Tafelgeschirr etc.

Drummondsches Licht s. Knallgas.
Drupose s. Glycodrupose.

Drusenöl, Cognacöl, Weinöl, huile de marc, Oenanthäther, findet sich in geringer Menge im Wein, dessen eigenthümlichen Geruch, aber nicht die Blume bedingend, in grösserer Menge in der Weinhefe (Druse, Geläger), welche abgepresst und mit Wasser und etwas Schwefelsäure unter Anwendung eines Dampfstroms destillirt wird. Das auf dem wässerigen Destillat schwimmende Oel wird rectificirt und ist dann farblos, riecht stark betäubend, weinartig, schmeckt unangenehm scharf, ertheilt in geringer Menge dem Spiritus Geruch und Geschmack des Cognacs und dient zur Nachahmung des letzteren, zur Fälschung des Bordeauxweins und zu Fruchtäthern.

Dualin s. Nitroglycerin.

Duckstein s. v. a. Kalktuff, Trass od. Dolerit.

Dünger, in der Landwirthschaft jede Substanz, welche auf den Acker gebracht, den Ertrag desselben zu steigern vermag. Auf einem, der Kultur nicht unterworfenen Boden befindet sich jede folgende Pflanzengeneration meistens in günstigeren Ernährungsverhältnissen als die vorhergehende, weil die verwesenden Reste der letzteren den Boden in chemischer und physikalischer Hinsicht verbessern. Es wird den Pflanzen durch die dem Boden einverleibte organische Substanz eine reiche Quelle an Stickstoff u. Kohlensäure eröffnet und die mineralischen Pflanzennahrungsstoffe werden in zugänglicher Form nahe der Bodenoberfläche concentrirt. Wird aber die auf einem Boden erwachsene Pflanzenmasse fortgeführt, so findet eine absolute Verminderung des Reichthums an mineralischen Nährstoffen im Boden statt, auch geht dem Boden der Vortheil verloren, welcher sich aus dem Zufluss der organischen Substanz ergeben haben würde. Nun könnte man in Bezug auf letztere annehmen, dass durch die Ernte dem Boden nicht mehr Kohlenstoff und Stickstoff entzogen würde, als er gleichzeitig durch Vermittelung der zuletzt abgeernteten Pflanzen aus der Atmosphäre erhalten hat, in der Praxis aber wird unter gewöhnlichen Verhältnissen die Beschaffenheit des Bodens durch jede Ernte in chemischer und physikalischer Hinsicht geringer werden, wenn nicht für passenden Ersatz der entnommenen Bodenbestandtheile gesorgt wird. Diesen Ersatz soll der D. liefern, der Landwirth benutzt indess als D. auch Substanzen, welche nicht direct als Ersatzmittel betrachtet werden können aber sehr wohl geeignet sind, die Fruchtbarkeit des Bodens zu erhöhen.

Von den einzelnen Pflanzennahrungsstoffen stammen Kohlenstoff und Stickstoff aus der Atmosphäre und werden auch von dieser in hinreichender Menge der Vegetation geliefert. Wenn sich aber Kohlensäure und Stickstoffverbindungen aus verwesender organischer Substanz im Boden entwickeln, so werden die Fruchtbarkeitsbedingungen des letzteren wesentlich erhöht, indem jene Nahrungsstoffe einmal als solche, dann aber auch als Vermittler der Aufnahme anderer Nahrungsstoffe in Betracht kommen. Von den mineralischen Stoffen sind nur einzelne von hervorragender Bedeutung: so findet sich in den meisten Böden zwar nur wenig Schwefelsäure, aber die Pflanze bedarf davon auch nicht viel. Dagegen nehmen die meisten Kulturpflanzen sehr viel Phosphorsäure auf, welche im Boden meist nur in geringer Menge enthalten ist. Kali findet sich zwar im Allgemeinen reichlicher, wird aber auch in bedeutenderen Quantitäten verbraucht und da nun an den übrigen Nährstoffen nicht leicht Mangel eintreten kann, so handelt es sich bei der Düngung hauptsächlich um Zufuhr von Phosphorsäure, Kali und Stickstoff und bisweilen um Kalk, dessen indirecte Wirkung von Bedeutung ist.

Den natürlichen Verhältnissen am meisten angenähert erscheint die Gründüngung, welche mit massig sich entwickelnden, tief wurzelnden, nicht zu anspruchsvollen und viel Stickstoff assimilirenden Pflanzen ausgeführt wird und deren Bedeutung auf den Vortheilen beruht, welche die Einverleibung organischer Substanz in den Boden gewährt. Als naturgemässer D. erscheinen ferner zunächst die Excremente, durch welche dem Boden etwa die Hälfte der im Futter enthaltenen organischen Substanz, Stickstoff und Aschenbestandtheile aber vollständig, nur in wesentlich anderer und zwar zugänglicherer Form wiedergegeben werden — selbstverständlich bis auf jene Quantitäten, die als Fleisch, Milch, Wolle etc. der Wirthschaft entgehen. Sieht man von letzteren ab, so muss die Düngung mit Excrementen vortheilhafter erscheinen als die mit jenen Futterstoffen, aus welchen die Excremente sich ableiten. Nur die humusbildende Kraft ist geringer und in den meisten Fällen ist das ohne Belang. Die menschlichen Excremente, Guano, pflanzliche nnd thierische Abfälle wie Stroh, Laub, Torf, Oelkuchen, Knochen, Blut, Fischabfälle schliessen sich hier an, bei den Aschen aber fällt im Wesentlichen die Kohlensäurequelle fort, sie sind stickstofffrei und wirken nicht auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens. Arme Böden lassen sich durch Schlamm, Mergel, Gesteinspulver von Basalt etc. wesentlich verbessern. Allen diesen Düngemitteln stehen nun jene gegenüber, welche nur ein ganz bestimmtes Bedürfniss des Bodens befriedigen, wie Kalisalze, Phosphorite, Chilisalpeter, und jene, welche nicht durch ihren Gehalt an Pflanzennährstoffen, sondern aus irgend einer anderen Ursache, meist durch irgend eine chemische Reaction im Boden, in Folge deren Nährstoffe verfügbar werden, wirksam sind. Es sind zwar keine Düngemittel im Gebrauch, welche keine andere Wirkung als nur eine lösende auf vorhandene Nährstoffe ausüben, aber Kohlensäure, Nitrate, Ammoniaksalze kommen in dieser Hinsicht neben ihrer sonstigen Bedeutung sehr in Betracht. Jedes Düngemittel, welches dem Boden einverleibt wird, übt eine Massenwirkung auf die absorbirt vorhandenen Bodenbestandtheile aus. Düngt man Ackererde mit Kalisalzen, so wird ein Theil derselben absorbirt, während Kalk- und Magnesiasalze in Lösung gehen.

Wenn man aber die Ackererde, welche Kalisalze absorbirt enthält, mit löslichem Kalksalz düngt, so tritt das Umgekehrte ein und Kali geht mit einigen anderen Basen in die Lösung über, welche im Boden circulirend jene Salze an andere tiefere Bodenschichten abgiebt. Dies ist für die Ernährung mancher tiefwurzelnden Gewächse von hohem Werth. Ferner können indirecte Düngmittel in der Weise wirken, dass sie durch ihre Gegenwart die Fähigkeit gewisser mineralischer Nährstoffe, in die Pflanze einzudringen, erhöhen. Zu den in solcher od. ähnlicher Weise wirkenden Düngemitteln gehören Gyps, Kalk, Mergel, Kochsalz u. s. w. Vergl. Heiden, Lehrbuch der Düngerlehre, Stuttgart 1866. Mayer, Agrikulturchemie, Heidelberg 1871.

Dünnstein s. Kupfer.

Dufrenit s. v. a. Grüneisenerz.

Dufrenoysit, Mineral, tesseral, meist derb, in kleinen Trümmern od. Schnüren, eingesprengt, stahlgrau bis eisenschwarz, metallglänzend, undurchsichtig, H. 2—3, Schwefelarsenkupfer, blei- und silberhaltig; im Dolomit des Binnenthals.

Dulcamarin findet sich neben Solanin in den Stengeln von Solanum Dulcamara L.; blassgelb, amorph, schmeckt bitter, hinterher süss, schwer lösl. in W. u. Ae., leicht in Alk., reagirt schwach alkalisch, schmilzt bei 200°.

Dulcit, Dulcose, Melampyrit, Evonymit $C_6H_{14}O_6$ isomer mit Mannit, findet sich in der Dulcitmanna aus Madagaskar, in Melampyrum-Arten, Scrophularia nodosa L., Rhinanthus Crista Galli L. und Evonymus europaeus L.; farb- und geruchlose, zwischen den Zähnen krachende Säulen, schmeckt schwach süss, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., spec. Gew. 1,47, optisch inactiv, schmilzt bei 182°, sublimirt theilweise unzersetzt, reagirt neutral, verbindet sich mit Metalloxyden, giebt beim Erhitzen Dulcitan $C_6H_{12}O_5$, welches sich mit Wasser wieder in D. verwandelt. Bei höherer Temperatur dieselben Producte wie Mannit, mit organischen Säuren unter Austritt von Wasser Dulcitanide, mit Salpetersäure Schleimsäure, Oxalsäure, Traubensäure, mit rauchender Salpetersäure Hexanitrodulcit $C_6H_8(NO_2)_6O_6$ (farblose Krystalle, die bei 70° schmelzen) u. mit Jodwasserstoff Hexyljodür. Gegen Hefe etc. verhält sich D. wie Mannit.

Dulongs explosives Oel s. v. a. Chlorstickstoff.

Dulongs Gesetz s. Wärme.

Dumasin $C_6H_{10}O$ entsteht neben Aceton und anderen Verbindungen bei trockener Destillation des essigsauren Kalks; farbloses Oel, wird an der Luft gelb, unlösl. in W. und leichter als dieses, siedet bei 122°, verbindet sich mit schwefligsaurem Natron, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure.

Dunit s. v. a. Olivinfels.

Durol s. v. a. Tetramethylbenzol.

Dynamit s. Nitroglycerin.

Dyskolith s. v. a. Sausserit.

Dyslysin $C_{24}H_{36}O_3$ entsteht beim Kochen von Cholalsäure $C_{24}H_{40}O_5$ od. Choloidinsäure $C_{24}H_{38}O_4$ mit Säuren; amorph, unlösl. in W. u. Alk., wenig lösl. in Ae., neutral, giebt mit alkoholischer Kalisösung wieder Choloidinsäure, dann Cholalsäure.

Dysodil Papierkohle, Blätterschiefer, Pappendeckel, Abart der Braunkohle, besteht aus papierdünnen, leicht von einander trennbaren, grauen, gelblichen bis braunen Lagen und enthält Thon und Kieselerde (letztere vorherrschend als Diatomeenpanzer), häufig viele, meist wohlerhaltene Pflanzen- und Thierreste, findet sich meist in Begleitung basaltischer Gesteine od. Thone in Würtemberg, Wetterau, Vogelsberg, Westerwald, Röhn, Siebengebirge, Sachsen, Schlesien, Böhmen etc.

Dystomit s. v. a. Datolith.

Dziegiec s. v. a. Birkentheer.

Eau de Javelle s. Bleichsalze.

Eau de Labarraque s. Bleichsalze.

Eblanin s. v. a. Pyroxanthin.

Ebonit s. Kautschuk.

Ebullioskop s. Alkoholometrie.

Ebur ustum, gebranntes Elfenbein, s. v. a. Knochenkohle.

Ecbolin s. Ergotin.

Ecgonin s. Cocain.

Edelsteine, künstliche, Nachahmungen der als Edelsteine benutzten Mineralien, wobei entweder chemische Identität oder nur physikalische Aehnlichkeit angestrebt wird. Korund erhält man durch Erhitzen von Fluoraluminium in Borsäuredämpfen; es entweicht Fluorbor und Thonerde bleibt krystallisirt als Korund zurück. Bei Gegenwart von wenig Chrom entsteht künstlicher Rubin oder Saphir. Aehnliche Resultate erhält man durch Schmelzen der Bestandtheile der natürlichen Edelsteine mit Borsäure auf Platina im Porzellanofen. Die Borsäure löst die übrigen Substanzen und indem sie verdunstet, krystallisiren dieselben. Die k. E. des Handels (Amausen) sind gefärbtes Glas und viel weicher, aber schwerer als die natürlichen Edelsteine. Die Grundlage bildet der Strass oder Mainzerfluss, ein sehr glänzendes, bleireiches Glas, welches verschieden gefärbt wird. Auf 1000 Strass nimmt man zu Topas 40 Antimon, 1 Goldpurpur oder 1 Eisenoxyd. 1 Topasmasse und 8 Strass anhaltend geschmolzen, giebt Rubin; zu Smaragd nimmt man auf 1000 Strass 8 Kupferoxyd und 0,2 Chromoxyd, zu Saphir 15 Kobaltoxyd, zu Amethyst 8 Mangansuperoxyd, 5 Kobaltoxyd, 0,2 Goldpurpur, zu Aquamarin oder Beryll 7 Antimonglas, 0,4 Kobaltoxyd, zu Karfunkel 500 Antimonglas, 4 Goldpurpur, 4 Mangansuperoxyd.

Edulcoriren s. v. a. Aussüssen, Auswaschen.

Edwarsit s. v. a. Monazit.

Effervesciren, Aufbrausen, die lebhafte Entwickelung eines Gases aus einer Flüssigkeit z. B. aus Salzsäure, wenn man kohlensauren Kalk hineinwirft.

Effloresciren, Ausblühen, das Emporsteigen eines krystallisirenden Salzes aus seiner Lösung an den Wandungen des Gefässes, beruht darauf, dass sich am oberen Rande der Lösung eine Krystallkruste bildet und zwischen dieser und der Gefässwandung sowie zwischen den einzelnen Krystallen die

Lösung durch Capillarität in die Höhe steigt. Indem nun die emporgehobene Lösung verdunstet, setzt sie neue Krystalle ab und so schreitet das E. oft über den Rand des Gefässes hinaus fort, so lange noch von der Lösung vorhanden ist. Kohlensaures Natron, saures schwefelsaures Kali, Zinkvitriol, Salmiak e. sehr stark; man verhindert es durch Bestreichen des Gefässrandes mit Talg. Eine ähnliche Erscheinung ist die Krystallbildung auf Erde, Steinen, Mauern, wenn in denselben Salzlösungen in die Höhe steigen. So effloresciert Salpeter aus dem Boden in Indien, Ungarn etc., auch der sog. Mauerfrass gehört hierher.

Egeran s. v. a. Vesuvian.

Ehlit, Prasin, Pseudomalachit, Mineral, rhombisch, in traubigen und nierenförmigen Aggregaten, auch derb und eingesprengt, spangrün, auf der Oberfläche fast smaragdgrün, kantendurchscheinend mit Perlmutterglanz, H. 1,5—2, wasserhaltiges phosphorsaures Kupferoxyd mit über 7% Vanadinsäure; Ehl bei Rheinbreitenbach, Libethen, Nischne-Tagilsk.

Eichelzucker s. v. a. Quercit.

Eichengerbsäure s. Gerbsäure.

Eier, thierische. Nur die E. der Vögel, Fische und einiger Reptilien sind genauer untersucht. Sie enthalten alle zur Entwicklung der Gewebe des werdenden Thieres nöthigen Stoffe bereits vorgebildet. Der Dotter, eine gelbe oder gelbrothe, zähe Flüssigkeit reagirt alkalisch, giebt mit Wasser eine Emulsion, erstarrt beim Erhitzen, coagulirt mit Alkohol, giebt an Aether ein gelbes oder röthliches Fett ab, während sich eine weisse Masse ausscheidet. Dotter enthält ausser dem Keimbläschen Dotterkügelchen, deren Hülle einen wesentlich aus Fett bestehenden Inhalt einschliesst, freie Fetttropfen und Körnchen aus alkaliarmem Caseïn, welches sich in Alkalisalzen leicht löst. Die chemischen Bestandtheile des Dotters haben Aehnlichkeit mit denen des Gehirns, man kennt: ein Albuminat (Vitellin), die gleichfalls aus Albuminat bestehende, in Essigsäure lösliche Hülle der Dotterkügelchen, Palmitin, Oleïn, Cholesterin, Protagon (Glycerinphosphorsäure, Lecithin als Zersetzungsproducte des letzteren), Zucker, gelbes Pigment, rothes eisenhaltiges Pigment, Salze (ähnlich wie in den Blutkörperchen, besonders Kali und Phosphorsäure). Der mit Aether erschöpfte Dotter löst sich grösstentheils in Wasser, der Rückstand bis auf die Hüllen der Dotterkugeln in Salmiak. Die Pigmente kann man mit kaltem Alkohol ausziehen, vollkommen fettfrei scheinen sie in Ae. unlösl. zu sein. Das Eieröl wird aus hart gekochten Dotter ausgepresst (1—1½%), oder mit Petroleumäther ausgezogen, ist rothgelb, dickflüssig, erstarrt leicht und wird schnell ranzig; es dient in der feinen Sämischgerberei und früher als Arzneimittel. Eidotter wird auch in der Sämisch- und Glacéledergerberei benutzt, auch zur Conservirung als Nahrungsmittel getrocknet; auch entölter und getrockneter Dotter kommt in den Handel. Das Weisse der E., Albumen, ist eine conc. Albuminlösung mit Fetten, ölsaurem und palmitinsaurem Natron, Zucker, Extractivstoffen und Salzen (ähnlich wie im Blutserum, bes. Chlor- und Natriumverbindungen), von feinen texturlosen Membranen durchzogen und eingeschlossen. Die beim Verdünnen mit Wasser reichlich sich ausscheidenden Flocken bestehen aus jenen Membranen (Albuminin, Oonin) und alkaliarmem Eiweiss (als Zersetzungsproduct), welches letztere auf Zusatz von Kochsalz oder Salmiak sich löst. Dem getrockneten Albumen entzieht Aether Oleïn und Margarin, alkoholhaltiger Aether auch die Seifen. Das Albumen dient in der Zeugdruckerei und zur Darstellung von Albuminpapier. Hühnereier wiegen 50—72 g., ausnahmsweise 100 g. und bestehen aus 10,48—13,05 Schale, 49—55 Albumen, 32,71—37,5 Dotter; sie enthalten im Mittel: 73,5 Wasser, 19,4 Albuminate, 11,6 Fett, 0,37 Extractivstoffe; 1,05 Salze. Die E. der Fische und Amphibien enthalten im Dotter doppelbrechende Krystalle, Dotterplättchen, wohl im wesentlichen Proteïnkörper, aber von verschiedener Gestalt und chemischem Verhalten bei verschiedenen Thierspecies und zu verschiedenen Perioden der Entwicklung (vgl. Ichthin, Ichthidin, Ichthulin und Emydin). Die E. verschiedener Knorpelfische enthalten im Dotter Albumin, Ichthin, phosphorhaltiges Oel und Salze, im Weissen kaum Spuren von Albumin. Das Ei der Knochenfische wird erst im Eileiter albuminreich; das Karpfenei enthält neben Fett Ichthidin und während der Entwicklung wie viele andere Fischeier Ichthulin. Nach andern Angaben ist es dem Hühnerdotter ähnlich und enthält Paravitellin. E. der Schildkröten sind denen der Knorpelfische ähnlich und haben wenig Albumen, der Dotter der Eidechseneier ist dem Vogeldotter ähnlich. Die E. der Krebse und Hummern enthalten, wohl im Albumin gelöst, einen amorphen, in W. unlösl. Farbstoff, der beim Trocknen, durch Alkohol und Wasser entziehende Substanzen, selbst schon beim Reiben roth wird. Die Schale der Vogel- und Amphibieneier enthält neben viel kohlensaurem Kalk wenig kohlensaure Magnesia, phosphorsauren Kalk und Spuren von phosphorsaurem Eisenoxyd, ausserdem organische Materie; die Farbstoffe sind wohl häufig veränderrtes Gallenpigment. Die im stumpfen Ende des Hühnereis eingeschlossene Luft enthält im Mittel 23,47 Vol.% Sauerstoff. Die quantitative Zusammensetzung der E. zeigen folgende Tabellen:

in 100 Th. Asche.	Albumen.	Eidotter.
Chlorkalium	41,29	—
Chlornatrium . . .	9,16	—
Natron	23,04	5,12
Kali	2,36	8,93
Kalk	1,74	12,21
Bittererde	1,60	2,07
Eisenoxyd	0,44	1,45
Freie Phosphorsäure .	—	5,72
Phosphorsäure . . .	4,83	63,81
Kohlensäure	11,60	—
Schwefelsäure . . .	2,63	—
Kieselsäure	0,49	0,55

in 1000 Theilen	Eidotter: Hühnerei.	Eidotter: Karpfenei.	Eiweiss: Hühnerei.
Wasser	514,86	640,80	866,84
Feste Stoffe	485,14	359,20	133,16
Vitellin	157,60	—	—
Paravitellin	—	140,60	—
Albumin	—	—	122,74
Palmitin u. Oleïn	213,04	25,74	—
Cholesterin	4,38	2,66	—
Phosphorhalt. Fette	84,26	—	—
Lecithin	—	30,45	—
Cerebrin (Protagon)	3,00	2,05	—
Membransubstanz	—	145,30	—
Extractivstoffe	4,00	3,89	3,82
Pigmente	5,53	0,33	—
Chlorammonium	0,34	0,42	—
Chloralkalimetalle	2,77	4,47	—
Schwefels. und phosphors. Kali		0,37	—
Phosphorsaure Erden	10,22	2,92	—
Salze	—	—	6,60

in 100 Th. Eischale	Gans.	Huhn.	Ente.	Alligator.
Kohlensaurer Kalk	95,26	93,70	94,42	91,10
Kohlens. Magnesia	0,72	1,39	0,50	2,33
Phosphorsaurer Kalk, Phosphors. Magnesia	0,47	0,76	0,84	0,54
Organische Materie	3,55	4,15	4,24	5,09
Wasser	—	—	—	1,36

Beim Aufbewahren absorbiren die E. beständig Sauerstoff und geben Kohlensäure und Wasser aus, beim Bebrüten ist dieser Gaswechsel lebhafter, auch wird Stickstoff und eine Schwefelverbindung ausgegeben. Die E. verlieren dabei an Gewicht, aber es wird mehr Sauerstoff aufgenommen, als zur Bildung der Kohlensäure erforderlich ist.

Einäscherung, die Verbrennung organischer Substanzen behufs Gewinnung der Asche, speciell zu analytischen Zwecken. Die sorgfältig gereinigte Substanz wird gut getrocknet und, um Verlust zu vermeiden, bei sehr mässigem Luftzuge und einer am Tage kaum sichtbaren Rothgluth verbrannt. Man benutzt hierzu den Platintiegel, die Muffel, eine Platinschale, über welcher ein Lampencylinder angebracht ist oder ein pfeifenkopfartiges Platingefäss, welches durch spiralförmig angeordnete Flammen erhitzt wird und mit seiner Spitze in eine Woulffsche Flasche hineinragt, in der sich etwas Wasser befindet. Durch einen Aspirator wird Luft durch den Apparat gesogen, die einzuäschernde Substanz ruht in dem Gefäss auf einem Sieb, werden aber Aschentheilchen mit fortgerissen od. verflüchtigt, so sammeln sie sich in dem Wasser der Woulffschen Flasche. Sehr beschleunigt wird die Verbrennung, wenn man die verkohlte und fein zerriebene Substanz mit Platinschwamm mengt und portionenweise in dünnwandigen Platinschalen erhitzt. Bei aller Vorsicht kann in Folge der Einwirkung der Kohle auf die Asche Verlust an Phosphor, Schwefel, Chlor, Kohlensäure eintreten. Zur Vermeidung desselben und um die Verbrennung bei möglichst geringer Hitze zu bewirken hat man Vermischung der verkohlten Masse mit Aetzkalk oder Aetzbarytlösung, salpetersaurem Baryt, Baryumsuperoxyd, Platinchloridlösung, Eisenoxyd etc. empfohlen. Am sichersten wirkt Zusatz einer gewogenen Menge von kohlensaurem Natron. Enthält die Asche viele schmelzbare Bestandtheile, so ist die vollständige E. schwer zu erreichen; man extrahirt dann am besten die Kohle mit Wasser, verbrennt den unlöslichen Rest, wägt die Asche desselben und verdünnt den wässrigen Auszug so stark, dass man ebensoviele ganze od. halbe CC. Lösung als Milligr. Asche erhält. Man kann dann jeder abgewogenen Aschenmenge die zugehörige Quantität Lösung beifügen.

Einbalsamiren, die Behandlung der Leichen, um sie zu conserviren, war bei den Aegyptern sehr ausgebildet, doch ist wenig über den chemischen Theil des Verfahrens bekannt. Die Leichen wurden einige Monate in eine Lösung von „nitron“ (Herodot) gelegt, doch lassen die Mumien nicht erkennen, was dies gewesen ist. Unter den wohlriechenden Harzen, mit welchen die Leibeshöhle gefüllt wurde, befand sich Asphalt; ausserdem kam Cedrium, Holzessig, in Anwendung. Jetzt benutzt man häufig alkoholische Lösungen von Quecksilberchlorid od. arseniger Säure, welche man in die Arterien spritzt, wäscht ausserdem die Leibeshöhle mit Carbolsäure und füllt sie mit frisch geglühter Holzkohle.

Eis s. Wasser.

Eisen, Ferrum, Fe. At.=56 findet sich selten gediegen (in Meteoriten, als 5 cm. starke Ader im Chloritschiefer bei Canaan in Nordamerika, am St. Johns River in Liberia, in Minas-Geraes im Basalt, mit Platin am Ural und in der Cordillere von Choco, im Goldsand am Altai, in Eisenkiesknollen bei Mühlhausen und in Concretionen des Pläner, aus Eisenkiesknollen hervorgegangen bei Chotzen in Böhmen), in Verbindungen in den meisten Mineralien (oft nur als färbender Bestandtheil), im Meer- und Quellwasser und in der Ackererde. Die wichtigsten Eisenerze sind: Magneteisenstein (Eisenoxyduloxyd mit ca. 72% E.); Rotheisenstein (Hämatit, Glaskopf, Eisenrahm) und Eisenglanz (Eisenoxyd mit 69% E.), bisweilen gemengt mit Kieselsäure als Kieseleisenstein, mit Thon als Thoneisenstein, mit Kalkverbindungen als Minette; Brauneisenstein (Eisenhydroxyd) wohin der Goethit (Nadeleisenerz, Pyrrhosiderit, Rubinglimmer), Lepidokrokit, Stilpnosiderit oder Eisenpecherz, Bohnerz, die Gelbeisensteine (mit Thon oder Sand gemengtes Eisenhydroxyd) und Raseneisenstein (Limonit, Morast-, Sumpf-, Wiesen-, Seeerz, Ortsteine, Ohr) gehören; Spatheisenstein (Stahlstein, Flinz) kohlensaures Eisenoxydul mit 48% E. und mehr od. weniger, bis 20%, kohlensaurem Manganoxydul) wohin Sphärosiderit, Blau-

oder Braunerz, Weisserz, Thoneisenstein od. Clayband und Kohleneisenstein oder Blackband gehören; Franklinit (Eisenoxyd, Zinkoxyd und Manganoxydul mit 45% E.); Titaneisenstein mit 61% E. Eisensilikate und zwar Oxydulsilikate wie Chamoisit mit 49% E., Eisengranat mit 18—31% E., Blaueisenstein mit 26% E. u. s. w., Oxydsilikate wie Nontronit mit 21—26% E., Gelberde mit 26,5% E. u. s. w. Hieran schliessen sich für die Eisengewinnung wichtige eisenoxydulreiche Schlacken aus Frischfeuern, Puddelöfen etc. mit 40—75% E. an. Häufig findet sich E. mit Schwefel verbunden als Schwefel- od. Eisenkies (Pyrit), Wasser- od. Strahlkies (Markasit), Magnetkies, mit Arsen als Arseneisen, mit Arsen und Schwefel als Arsenkies etc. Von hoher Wichtigkeit ist E. für Pflanzen und Thiere, in ersteren ist es an das Chlorophyll, in letzteren an die rothen Blutkörperchen gebunden. Reines E. findet wegen seiner Weichheit, Unschmelzbarkeit und geringen Zähigkeit kaum Verwendung, sondern nur das kohlenstoffhaltige, von welchem man unterscheidet: Roh- od. Gusseisen mit 2,3—5,75% Kohlenstoff, unstreckbar, unschweissbar, schmilzt bei 1400—1600°, Stahl mit 0,6—2,3, durchschnittlich 1,5% Kohlenstoff, streck- und schweissbar, schmilzt bei 1850°, lässt sich härten, Schmiedeeisen mit 0,1—0,5% Kohlenstoff, streck- und schweissbar, nicht härtbar, schmilzt bei 2000°. Schmiede- od. Stabeisen enthält den Kohlenstoff chemisch gebunden, Stahl enthält auch nachweisbare Mengen nur mechanisch gebundenen Kohlenstoff (Graphit, Eisenschaum, Gaarschaum). Roheisen ist stets das erste Product der Eisenhüttenprocesse. Man unterscheidet davon weisses, graues und halbirtes. Graues Roheisen enthält 3,15—5,65% Kohlenstoff, davon 2,57—3,75% Graphit; es entsteht bei sehr hoher Temperatur (welche die Auflösung von Kohlenstoff in dem schon gekohlten E. begünstigt) und langsamer Abkühlung, wobei der Kohlenstoff sich in dunkelfärbenden Blättchen ausscheidet; es ist lichtgrau bis schwarz, fein- od grobkörnig, zuweilen blättrig, weniger hart und spröde als weisses Roheisen, lässt sich gut bearbeiten, die absolute Festigkeit ist grösser als die des weissen E.s, bei guten Sorten etwa $^1/_3$, die respective doppelt so gross als die des Stabeisens, die rückwirkende geringer als bei weissem E., aber grösser als bei Stabeisen. Das spec. Gew. ist bei sehr dunkeln Sorten geringer (6,6—7,4) als bei hellen (7,5—7,7), festes E. schwimmt auf flüssigem. Graues Roheisen schmilzt schwerer (1500—1600°) als weisses (1400—1500°), ist aber dünnflüssig und füllt die Formen gut aus (daher Gusseisen); vor dem Flüssigwerden ist es etwas schweissbar. Sehr starke Erhitzung und langsame Abkühlung machen das E. grobkörnig und dunkel von ausgeschiedenem Graphit, schnell abgekühlt wird es weiss, hart und spröde (abgeschrecktes E., Weisseisen für Hart- u. Schalenguss), bei niederer Temperatur geschmolzen und langsam abgekühlt, wird es feiner und dichter im Korn. Vor dem Erstarren dehnt sich das graue E. noch aus und schwindet dann um 1 bis $1^1/_2$%. Graues E. oxydirt sich leichter als weisses, in der Glühhitze verliert es aber schwerer seinen Kohlenstoff und auch beim Glühen mit Eisenoxyd wird zuerst der chemisch gebundene Kohlenstoff oxydirt. In der Schmelzhitze entsteht bei Luftzutritt Eisenoxyduloxyd, welches den Kohlenstoff allmählich vollständig oxydirt (Frischprocess). Von Unreinigkeiten oxydirt sich zuerst Silicium und Mangan, dann mit dem Kohlenstoff Schwefel u. Phosphor. Mit der Abscheidung des Siliciums geht der Graphit in gebundenen Kohlenstoff über (Feinprocess). Graues E. wird von Säuren leichter angegriffen als weisses; beim Lösen in conc. Salzsäure bildet der chemisch gebundene Kohlenstoff eine eigenthümlich riechende Verbindung von der proc. Zusammensetzung des Aethylens, die theils entweicht, theils mit dem Graphit zurückbleibt; verdünnte Säuren geben Kohlenwasserstoff, der entweicht, und eine kohlige, in Kali, Alk. u. Ae. lösl. Masse neben dem Graphit. Beim Lösen des E.s in Kupferchlorid bleibt der Kohlenstoff vollständig zurück und der chemisch gebunden gewesene kann durch die genannten Lösungsmittel ausgezogen werden. Der Schwefel des Roheisens entweicht als Schwefelwasserstoff, das Silicium geht theils als Kieselsäure in Lösung, theils scheidet es sich als Leukon ab, der Phosphor entweicht z. Th. als Phosphorwasserstoff, geht als Phosphorsäure in Lösung und hinterbleibt z. Th. als schwer lösliches Phosphoreisen. Arsen geht als Arsensäure in Lösung. Weisses Roheisen enthält 3,5—5,75% und mehr, meist chemisch gebundenen Kohlenstoff (am kohlenstoffreichsten ist das Spiegeleisen), es entsteht bei niederer Temperatur (gross- od. kleinlöchrige luckige Flossen mit ca. 3%, strahlige, blumige Flossen mit ca. 4% chemisch gebundenem Kohlenstoff), es ist im Allgemeinen reiner, weiss, stark glänzend, krystallinisch, hart u. spröde, spec. schwerer, aber leichter schmelzbar, dickflüssiger und stärker schwindend als graues Roheisen. Spiegeleisen mit 4,5—5,5% chemisch gebundenem Kohlenstoff, Fe_4C entsteht aus reinen, leicht reducirbaren und sich leicht kohlenden, manganreichen Erzen; es ist grossblättrig, rein weiss, pulverisirbar, ritzt Glas, wird von der Feile nicht angegriffen, spec. Gew. 7,5—7,7, giebt beim Umschmelzen in hoher Temperatur und langsamer Erkaltung kohlenstoffärmeres, meist weisses E. Alle weissen Roheisensorten werden beim Einschmelzen in niederer Temperatur und langsamem Abkühlen kohlenstoffärmer und dickflüssiger. Das weisse E. eignet sich nicht zu Gusswaaren und wird nur zur Darstellung von hämmerbarem Guss in Formen gegossen; es bildet das Hauptmaterial zur Darstellung von Schmiedeeisen und Stahl. Die halbirten Roheisensorten liegen in der Mitte zwischen grauem und weissem, im schwach halbirten überwiegt eine graue, im stark halbirten eine weisse Grundmasse. Roheisen nimmt bis 12 und 15% fremde Stoffe auf: Kohlenstoff, Schwefel,

Phosphor, Silicium Mangan und in geringerer Menge Arsen, Aluminium, Calcium, Magnesium, Kobalt, Nickel, Kupfer, Titan, Chrom, Vanadin. Von Silicium geht um so mehr ins E., je höher die Temperatur und je saurer die Beschickung ist. Es wirkt der Aufnahme von chemisch gebundenen Kohlenstoff entgegen und befördert die Graphitausscheidung; der Gesammtkohlenstoffgehalt nimmt mit der Zunahme an Silicium ab. Weisses Roheisen enthält 0,01—1%, graues Cokesroheisen bis 4, selbst 15% Silicium. Grösserer Siliciumgehalt macht Roheisen härter und weniger fest; bei Frischprocessen wirkt ein gewisser Siliciumgehalt meist günstig, vermehrt aber den Eisenverlust durch Verschlackung. Schwefel (0,6% und mehr) macht Roheisen leicht aber dickflüssig, schneller erstarrend, weniger fest, wirkt der Graphitbildung entgegen, begünstigt also die Entstehung von weissem E. Ebenso wirkt grösserer Phosphorgehalt, welcher die Elasticität u. Festigkeit vermindert, die Härte steigert und das E. dünnflüssig macht. Arsen verhält sich ähnlich wie Phosphor. Manganoxyde geben eine leichtflüssige Schlacke, welche die Bildung von Weisseisen begünstigt, der Reduction fremder Stoffe entgegen wirkt und dadurch das E. dichter und fester macht, das ins E. übergehende Mangan begünstigt die Aufnahme von Kohlenstoff, die Bildung von Spiegeleisen, macht das E. strengflüssiger u. scheidet sich mit Silicium und Schwefel verbunden ab. 1% Kupfer macht das graue E. härter und in Säuren schwerer lösl., Aluminum, Calcium, Magnesium vermindern die Festigkeit, Chrom macht das E. härter, weisser, feinkörniger, für Oxydation weniger empfänglich, Wolfram erhöht die Festigkeit und giebt gleichmässig feinen, graulichen Bruch. Darstellung. Die Erze werden geröstet zur Auflockerung, um die Reduction zu erleichtern (Magneteisenstein, dichter Rotheisenstein), zur Entfernung von Wasser, Kohlensäure und organischen Stoffen, deren Vergasung die Temperatur im Ofen herabdrücken würde (Braun-, Spath-, Kohleneisenstein), zur Ueberführung des Oxyduls in Oxyd, welches sich leichter reducirt (Spath- und Magneteisenstein) und zur Entfernung von Schwefel und Arsen, wobei aber zum Theil Sulfate und Arsenate entstehen. Auch beim Verwittern der Erze an der Luft werden Schwefel- und Arsenmetall zersetzt und man entfernt lösl. Zersetzungsproducte durch Auswaschen Mit Salzsäure und schwefliger Säure beseitigt man Phosphate. Die zerkleinerten Erze werden so gemengt (gattirt), dass ihr Metallgehalt 50% nicht übersteigt, weil sonst das Ausbringen erschwert wird; wollte man sie nun ohne Weiteres durch Erhitzen mit Kohle reduciren, so würde man das E. in fein zertheilter Form als schwammige Masse erhalten und deshalb beschickt man die Erze mit Zuschlägen, welche mit der Gangart zu einer Schlacke zusammenschmelzen. Die Schlacke nimmt auch fremde, der Qualität des E.s schädliche Stoffe aus dem Erzen auf und schützt das E. vor der Einwirkung der Gebläseluft im Ofen (s. u.). Die Zuschläge sind für kalk- und magnesiahaltige Erze Quarz od. saure Silikate, sonst meist Kalk, auch Braunstein. roher Spatheisenstein, Ankerit, Knebelit; Flussspath macht quarzreiche Erze schmelzbarer und beseitigt Kieselsäure; erdenlose Erze werden mit Granat, Augit, Porphyr od. Hohofenschlacken verschmolzen. Je nach der Beschaffenheit der Gangart werden die Zuschläge so gewählt, dass eine polybasische Schlacke entsteht, welche bei derselben Temperatur schmilzt wie das zu erzeugende Roheisen. Als Reductionsmittel und Brennmaterial diente früher meist Holzkohle, jetzt fast nur Coaks, auch Anthracit, selten Steinkohle, Holz, Torf. Holzkohle giebt reineres E. als Coaks, dessen schwefel- und kieselreiche Asche viel Kalkzuschlag fordert. Die festen Coaks gestatten aber höhere (bis 120') und wegen stärkerer Hitzeentwicklung weitere Oefen mit grösserer Production (bis 14000 Ctr. täglich). Die Reduction der Erze erfolgt im Hohofen, dessen Seele die Gestalt zweier, mit der Grundfläche auf einander gefügter, abgestutzter Kegel hat. Die obere Oeffnung heisst Gicht, der Raum des oberen längeren Kegels Schacht, der weiteste Raum im Ofen Kohlensack oder Bauch, der untere Kegel Rast. Letzterer zieht sich zu dem Gestell zusammen, in welches zwei gegenüberliegende Windzuleitungsröhren münden. Man schichtet in dem Ofen die gattirten und mit Zuschlägen beschickten Erze (Gichten) mit Brennmaterial u. bläst gepresste und auf 200—700° erhitzte Luft ein. Die Erhitzung der Luft bewirkt Brennmaterialersparniss (10 Th. E. brauchen bei kaltem Wind 10—11 Holzkohle, 15 bis 20 Coaks, bei Wind von 300° 10—12,5 Coaks, bei Wind von 600—700° 8 Coaks und weniger, 5,5 Holzkohle), grössere Ausbeute, regelmässigeren Gang des Ofens. Die allmählich niedersinkenden Erze werden in der Vorwärmezone des Ofens, welche nicht ganz bis zur Mitte des Ofenschachtes oberhalb des Kohlensackes reicht, bei 115—500' unter Verlust von Kohlensäure und Wasser aufgelockert, gelangen in die Reductionszone, welche bis zum Kohlensack reicht und werden bei 700—900° durch aufsteigendes Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoff und Cyanwasserstoff zu Metall reducirt. Auch Sulfate und Phosphate werden reducirt. Unter dem Kohlensack (1000—1200°) nimmt das E. in der Kohlungszone (Rast) bei 1000—1500° Kohlenstoff auf, theils aus Alkalimetallcyanüren, theils direct, wenig aus Kohlenoxyd. Weiter unten und bis dahin, wo die von der Gebläseluft zuerst gebildete Kohlensäure wieder zu Kohlenoxyd reducirt ist, in der Schmelzzone, bildet sich bei 1500—1700° die Schlacke, werden Silicium, Mangan, Aluminium, Calcium, Magnesium reducirt und beginnt das E. zu schmelzen, um sich endlich in der Oxydations- od. Verbrennungszone bei 2200° von der Schlacke vollständig zu trennen. Hier wird aus der Asche der Brennmaterialien besonders noch Silicium reducirt. Auf Farbe und Eigenschaften des gekohlten E.s ist die Temperatur im Schmelzraum von grösstem Einfluss. Die im unteren Theil des Ofens

(Herd) angesammelte Schlacke wird wie das E. von Zeit zu Zeit abgestochen, während durch die Gicht continuirlich neues Material eingeführt wird. Durch die Gicht entweichen die Gichtgase (s. d.) und Flugstaub, Gichtsand, Gichtrauch (Kieselsäure, Alkalisalze, Erden, Metalloxyde), an den Schachtwänden und im Gestell setzen sich ab: Frischeisen, Blei, Eisenblei, Kieselsäure, Zinkoxyd, Mennige, Magneteisenstein, Zink-, Mangan-blende, Schwefelcalcium, Chloride und Cyanide, Cyanstickstofftitan, Carbonate und Phosphate, Silikate (Feldspath, Mangankiesel, Olivin), Graphit, Haarkohle, Schwefel. Eisengusswaaren werden durch anhaltendes starkes Glühen in einer Einhüllung (Adouciren, Tempern, Anlassen) und langsames Erkalten weich gemacht; wirkt die Hülle entkohlend (Eisenoxyd, Braunstein, Zinkoxyd), so entsteht hämmerbares Gusseisen. — Aus dem Roheisen wird durch theilweise Verbrennung des Kohlenstoffs Schmiede- od. Stabeisen bereitet. Dies ist silbergrau bis hellgrau mit körnig hakigem Gefüge, gleichsam ein Aggregat von Fasern, wird durch Wärme, Elektricität, Stösse, rüttelnde Bewegung körnig und brüchig, es ist viel weicher als Roheisen. lässt sich gut bearbeiten, schweissen, spec. Gew. 7,6—7,9, wird in der Hitze für Gase wie Wasserstoff, Kohlenoxyd durchdringbar; man unterscheidet weiches oder sehniges E. mit niedrigem (0,02—0,4) und hartes oder körniges E. mit hohem (0,5 und mehr) Kohlenstoffgehalt. Einige Tausendstel, meist erst 0,01 % Schwefel machen es um so leichter rothbrüchig, je schlechter es gefrischt war; auch 0,2 und mehr Kupfergehalt macht es rothbrüchig, 0,3 und mehr Phosphorgehalt kaltbrüchig, ebenso Arsen, Antimon, Zinn; Silicium macht es hart u. mürbe (faulbrüchig), Calcium hadrig (nicht mehr schweissbar). Hartes Stabeisen rostet schwerer als weiches, beide viel leichter als Roheisen und Stahl. Das dem Stahl ähnlichste Stabeisen heisst auch Feinkorneisen. Darstellung: Schmiedeeisen wird aus weissem Roheisen durch den Frischprocess dargestellt; graues Roheisen wird zunächst gefeint, wobei Silicium abgeschieden, der Graphit in chemisch gebundenen Kohlenstoff übergeführt, auch Schwefel und Phosphor theilweise entfernt wird. Dies geschieht durch Einwirkung von Gebläseluft auf geschmolzenes E. Beim Herdfrischen wird das E. in dem vertieften Feuerraum des Herdes mit Holzkohlen eingeschmolzen und während es abtropft, der Gebläseluft ausgesetzt; ein Zusatz von basischer Eisenoxydulschlacke (Gaarschlacke) wirkt auf den Kohlenstoff des E.s oxydirend, nimmt gebildete Kiesel- und Phosphorsäure, auch den Sand des Roheisens auf, geht in Rohschlacke über, welche das E. vor Oxydation schützt und von Zeit zu Zeit abgelassen wird. Das niedergeschmolzene E. wird abermals vor den Wind gebracht und geschmolzen, so dass die Entkohlung fortschreitet, aber auch Eisenoxydul gebildet wird, welches die Rohschlacke wieder in Gaarschlacke verwandelt. Durch ein drittes Niederschmelzen wird die Entkohlung vollendet Eisenoxydreiche Zuschläge wie Hammerschlag, Walzensinter, Erz etc. befördern die Entkohlung. Das entkohlte E. wird unter dem Hammer von beigemengter Schlacke befreit. Roheisen giebt 72—78% Stabeisen. Das Frischen mit Steinkohlen, wobei das Metall mit dem Brennmaterial nicht in Berührung kommen darf, geschieht im Flammofen (Puddeln), dessen Herd mit Frischschlacken und Hammerschlag bedeckt wird. Man schmilzt darauf das Roheisen ein und rührt es fortwährend mit einer Krücke, wobei sich unter Einwirkung der oxydirenden Flamme Eisenoxyduloxyd bildet, welches auf den Kohlenstoff des Roheisens wirkt und lebhafte Entwicklung von Kohlenoxyd veranlasst. Das entkohlte E. scheidet sich in festen Partikelchen aus, welche zusammenballen und unter dem Hammer oder Quetschwerk von Schlacke befreit werden. Ueber Stahl s. d.

Als reines E. ist meist Clavierdraht verwendbar, dessen Verunreinigungen (0,3 %) durch Erhitzen mit etwas Eisenoxyd unter einer Decke von grünem Glas und auf Weissgluth entfernt werden. Der Regulus ist fast silberweiss, weicher, hämmerbarer, weniger fest als Schmiedeeisen, spec. Gew. 7,84; er soll seine Schmelzbarkeit einem geringen Gehalt an Kohlenstoff verdanken. Eisenoxyd und Eisenchlorür werden durch Wasserstoff reducirt; das bei niederer Temperatur erhaltene schwarze Pulver verbrennt an der Luft, verliert aber diese Eigenschaft durch stärkeres Erhitzen (Ferrum Hydrogenio reductum) und bildet dann eine grauweisse schwammige Masse, glänzende Blättchen oder Octaëder. Aus Eisenchlorür durch Elektrolyse und aus Stickstoffeisen durch Reduction mit Wasserstoff erhält man ein sehr weiches E. Aus einer Lösung von Eisenoxydul- und Magnesiumsulfat elektrolytisch gefälltes E. ist feinkörnig, hellgrau, sehr brüchig, H. 5,5, enthält eingeschlossen 185 Vol. Gas (meist Wasserstoff), wird durch Glühen sehr weich, zersetzt dann Wasser und absorbirt den Wasserstoff. Aus Eisenoxydulsalz und Chlorammonium elektrolytisch gefälltes E. ist stickstoffhaltig, silberweiss, hart wie Stahl, pulverisirbar, bei sehr kleinem Pol porös, schwammig (Eisenammoniumlegirung?). E. krystallisirt wahrscheinlich regulär, wird vom Magnet angezogen und durch Induction selbst magnetisch, verliert aber den Magnetismus sofort nach der Trennung von dem Magnet. Nur kohlenstoffhaltiges E. bleibt dauernd magnetisch. In trockner Luft hält sich E. bei gewöhnlicher Temperatur unverändert, beim Erhitzen oxydirt es sich zu Oxyduloxyd (Hammerschlag) in Sauerstoff zum Glühen erhitzt, verbrennt es mit glänzendem Licht zu Oxyduloxyd und Oxyd. In feuchter Luft bildet es besonders unter dem Einfluss der Kohlensäure kohlensaures Eisenoxydul, welches schnell in Oxydhydrat (Rost) übergeht. Die dabei frei werdende Kohlensäure wirkt weiter auf metallisches E. Die Oxydschicht und das E. bilden ein galvanisches Element, worin das E. positiv ist, so dass es das Wasser zersetzt und sich mit dessen Sauerstoff verbindet. Der frei werdende Wasserstoff ver-

bindet sich mit dem Stickstoff der Luft und das so gebildete Ammoniak wird vom Rost absorbirt. Salze befördern, Alkalien oder metallische Verbindung mit Zink hindern die Oxydation. Auch unter Wasser oxydirt sich das E., ist das Wasser unrein, so verhindert es, namentlich in fein vertheiltem Zustand (Eisenschwamm) die Fäulniss. In Wasserdampf geglüht giebt E. Wasserdampf und Eisenoxyduloxyd. E. löst sich in verdünnten Säuren unter Entwicklung von Wasserstoff zu Oxydulsalz, fein vertheiltes E. in Wasser giebt mit Kohlensäure kohlensaures Eisenoxydul, warme und überschüssige Salpetersäure verwandelt .E. in Oxydsalz, concentrirte heisse Schwefelsäure löst es unter Entwicklung von schwefliger Säure, schmelzende Nitrate bilden Eisenoxyd oder Eisensäure, glühendes E. zersetzt Ammoniak unter Bildung von Stickstoffeisen. Mit Schwefel, Chlor, Brom, Jod, Kohle, Silicium, Aluminium und andern Metallen verbindet sich E. direct. Durch Eintauchen in sehr conc. Salpetersäure oder in conc. Schwefelsäure, welche salpetrige Säure, chlorsaures oder jodsaures Kali enthält, durch oberflächliche Oxydation, durch Eintauchen eines Eisendrahts und eines Platindrahts (letzteren zuerst!) in Salpetersäure und metallische Verbindung beider Drähte ausserhalb der Säure wird das E. passiv. Es ist dann indifferent gegen Salpetersäure und reducirt nicht Kupfervitriol, weil es sich nun negativ gegen Kupfer verhält. Passiver Eisendraht macht gewöhnlichen passiv, wenn man ihn wie oben den Platindraht in Salpetersäure taucht und den activen Draht langsam in die Säure gleiten lässt. Die Passivität wird wohl durch eine dünne Oxydschicht hervorgebracht, sie verschwindet durch Abreiben, Glühen in reinem Wasserstoff u. s. w. Man benutzt passives E. statt des Platins in der constanten Salpetersäurekette. E. ist meist zweiwerthig und bildet als solches das Eisenoxydul FeO, Eisenchlorür $FeCl_2$ etc; andre Verbindungen enthalten stets 2 At. E. und diese Atomgruppe ist sechswerthig, so dass man annehmen kann, Fe sei eigentlich vierwerthig und bei Aneinanderlagerung von 2 Atomen würden 2 Verwandtschaftseinheiten zur gegenseitigen Bindung verbraucht. Bisweilen tritt Fe auch vierwerthig auf, z. B. im Bisulfuret FeS_2. Oxydationsstufen: Eisenoxydul FeO, Eisenoxyd Fe_2O_3, Eisenoxyduloxyd Fe_3O_4, Eisensäureanhydrid FeO_3. Die Benutzung des E.s ist bekannt, meist findet es wegen seiner physikalischen Eigenschaft, aber auch in vielen Eisenpräparaten Verwendung; bei innerlichem Gebrauch von E. färben sich die Schleimhäute und das Gesicht lebhafter, der Puls wird voller, resistenter, die Körperkraft wächst, bei zu langem Gebrauch tritt Hitzegefühl, Neigung zu Blutungen ein, bei grossen Dosen Verdauungsstörungen, Erbrechen, Durchfall. E. begünstigt bei gleichzeitiger Zufuhr von guter Nahrung die Bildung rother Blutkörperchen, wodurch sich die günstigen Wirkungen bei anämischen und kachektischen Zuständen erklären; es dient auch bei Menstruationsstörungen, und Affektionen des Nervensystems, in manchen Präparaten als Adstringens bei chronischem Darmkatarrh, auch als Stypticum. Eisenoxydulsalze werden im Magen und Darm grossentheils oxydirt, die Oxydulsalze bilden lösl., die Oxydsalze theils lösl., theils unlösl. Albuminate, welche noch in Säuren, Alkalien und Salzen lösl. sind. Der Koth wird beim Gebrauch von E. dunkel, oft ganz schwarz. Resorption von E. durch die Haut bei Eisenbädern ist durch nichts erwiesen. E. war schon in den ältesten Zeiten bekannt, die Egypter haben es wohl schon Jahrtausende v. Chr. benutzt, nur wenige grössere Völkerschaften wie die Asiaten, Wenden, Kelten, Amerikaner scheinen es erst später kennen gelernt zu haben, jedenfalls wurde es wegen der Schwierigkeit der Darstellung später benutzt als Bronze, welche es erst allmählich verdrängte. Die Griechen schätzten besonders das E. aus dem Lande der Chalyber an der Südostseite des Schwarzen Meeres und das indische, die Römer ebenso das letztere, das aus Elba, Spanien und Noricum (Innerösterreich); Gusseisen war Römern und Griechen unbekannt. Erst im Mittelalter gewann man es unter Anwendung verbesserter mechanischer Vorrichtungen, wie Blasebälge, Wasseräder etc. und seitdem trat eine völlige Umwälzung in der Eisenfabrikation ein; die directe Darstellung von Stabeisen und Stahl aus Erzen hat sich nur bei Eingebornen Afrikas und Indiens, in den Pyrenäen und in Siebenbürgen (Wolfs- oder Stucköfen, Luppenfrischerei, Rennarbeit) erhalten. Gegen 1730 begann die Benutzung des Cokes, 1784 wurde das Puddeln erfunden und 1828 die Anwendung der erhitzten Gebläseluft.

Roheisenerzeugung:

England	115,000,000	Ctr.
Deutschland	21,324,000	„
Frankreich	21,000,000	„
Nordamerika	20,200,000	„
Belgien	8,900,000	„
Oesterreich	6,750,000	„
Russland	6,000,000	„
Schweden	4,500,000	„
Luxemburg	1,100,000	„
Australien	2,000,000	„
Spanien	1,200,000	„
Italien	750,000	„
Norwegen	500,000	„
Dänemark	300,000	„
Zusammen	209,524,000	Ctr.

im Werth von etwa 650 Millionen Thaler. Vergl. Wedding, Eisenhüttenkunde, Berlin 1871.

Eisen, galvanisirtes, s. v. a. verzinktes Eisen.

Eisenalaun, schwefelsaures Eisenoxydkali $Fe_2 3SO_4, K_2SO_4 + 24H_2O$ entsteht bei Oxydation einer wässrigen Lösung von 28 Th. schwefelsaurem Eisenoxydul und 5 Th. Schwefelsäure mit Salpetersäure und Zusatz von 8,75 Th. schwefelsaurem Kali; farblose Octaeder, beschlägt meist schon beim Liegen an der Luft mit einem gelben Pulver, zerfällt über 80° in ein basisches Doppelsalz, neutrales schwefelsaures Eisenoxyd und Schwefelsäure. Die in gleicher Weise durch Erhitzen zersetzte Lösung giebt erst wieder

nach längerer Zeit und nach Zusatz von Schwefelsäure Alaunkrystalle; mit Schwefelsäure versetzte Lösung von E. zersetzt sich nicht beim Erhitzen und giebt beim Verdampfen zuerst E. mit 3, dann solchen mit 1 Mol. Wasser. Mit Kalilauge versetzt, bis sich der entstehende Niederschlag nicht mehr löst, giebt E. ein olivengrünes bis gelbbraunes basisches Doppelsalz von der empirischen Zusammensetzung $3Fe_2O_3,5K_2O.12SO_3,21H_2O$, welches sich auch beim Behandeln von E. mit wenig siedenden Wasser od. bei freiwilligem Verdunsten der Lösung abscheidet. Ein ockergelbes, in W. unlösl. Doppelsalz findet sich im Lignit von Kaloforuk in Böhmen. Basischer Natroneisenalaun findet sich als hellgelbe, tropfsteinartige Masse im Alaunschiefer bei Modum in Norwegen. Der Ammoniakeisenalaun entspricht ganz dem Kalialaun, krystallisirt aber viel leichter, ist viel beständiger und bildet auch ein basisches Salz. Er ist offizinell als Ferrum sulfuricum oxydatum ammoniatum, dient in der Färberei als vollkommen neutrales Eisenoxydsalz.

Eisenalaun, Mineral, ist Eisenoxydulalaun s. Alaun, Mineral.

Eisenamianth s. v. a. Eisenasbest.

Eisenapatit s. v. a. Zwieselit.

Eisenasbest, Eisenamianth, Kieselsäure, welche sich in Hohöfen in Fugen des Sohlsteins, in Höhlungen der Gestellmasse und in Eisensauen, als schneeweisse, seidenglänzende Masse ansammelt.

Eisenblau s. v. a. Vivianit.

Eisenblausäure s. v. a. Ferrocyanwasserstoffsäure.

Eisenblausäure, rothe, s. v. a. Ferridcyanwasserstoffsäure.

Eisenblüthe s. v. a. Aragonit.

Eisenblumen s. v. a. wasserfreies Eisenchlorid.

Eisenbromid Fe_2Br_6 entsteht beim Erhitzen von Eisen in überschüssigem Bromdampf und beim Erhitzen von Eisenbromür an der Luft; dunkelrothe zerfliessliche Krystalle, lösl. in W., Alk. u. Ae.; die wässrige Lösung, welche beim Behandeln von Eisen mit überschüssigem Brom und Wasser entsteht, entwickelt beim Verdampfen Bromwasserstoff und hinterlässt Bromid und basisches Bromid. Basische Bromide entstehen auch beim Behandeln von E. od. Bromwasserstoff mit Eisenoxydhydrat.

Eisenbromür $FeBr_2$ entsteht beim Erhitzen von überschüssigem Eisen in Bromdampf; gelb, blättrig krystallinisch, ziemlich schwer schmelzbar, giebt beim Erhitzen an der Luft Bromid und Oxyd. Ueberschüssiges Eisen giebt mit Brom und Wasser eine Lösung, aus welcher E. mit $6H_2O$ in blassgrünen zerfliesslichen, in W. u. Alk. lösl. Tafeln krystallisirt; die wässrige Lösung lässt beim Erhitzen an der Luft basisches Bromid fallen.

Eisencarburete, Kohlenstoffeisen. Eisen nimmt beim Erhitzen mit Kohle, Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff Kohlenstoff auf, wird dadurch hart, spröde, leichter schmelzbar, bei sehr hohem Kohlenstoffgehalt aber schwarz, pulverig, unschmelzbar; bei anhaltendem Erhitzen von reducirtem Eisen in Kohlenoxyd entsteht Eisencarburet mit 77,5% Kohlenstoff. Alles Eisen des Handels enthält Kohlenstoff, das silberweisse, blättrig krystallinische Spiegeleisen etwa 6%. Oft scheidet sich ein Theil des Kohlenstoffs beim Erkalten des Eisens als Graphit aus und bleibt dann beim Lösen des Eisens in Salzsäure zurück, während der mit dem Eisen verbundene Kohlenstoff meist als Kohlenwasserstoff entweicht. Blutlaugensalz giebt beim Schmelzen Cyankalium und Kohlenstoffeisen.

Eisenchamäleon s. v. a. eisensaures Kali; auch ein Desinfectionsmittel aus übermangansaurem Natron und schwefelsaurem Eisenoxyd.

Eisenchlorid, Eisensesquichlorid, Anderthalb-Chloreisen Fe_2Cl_6 findet sich im Krater von Vulkanen, sublimirt beim Erhitzen von Eisen oder Eisenchlorür in Chlor oder von Eisenchlorür bei Zutritt der Luft; schwarzbraune metallglänzende Krystallrinden oder granatrothe, cantharidengrün schimmernde Tafeln (Eisenblumen, Eisensublimat,) zerfliesst an der Luft (zu Oleum Martis), auch lösl. in Alk. u. Ae., sublimirt schon bei 100°, zerfällt beim Erhitzen an der Luft thweilweise in Eisenoxyd und Chlor, in erhitztem Wasserdampf in Eisenoxyd und Salzsäure, absorbirt Ammoniak und bildet in Wasser mit rother Farbe lösliches Eisenchloridammoniak $Fe_2Cl_6 2NH_3$, verbindet sich auch mit Phosphorsuperchlorid ($Fe_2Cl_6 2PCl_5$, braun, leicht schmelzbar, schwer flüchtig), mit Cyanchlorid, Cyanwasserstoff und Untersalpetersäure, giebt mit den aus erwärmtem Königswasser sich entwickelnden Producten krystallinisches, leicht schmelzbares, sehr zerfliessliches $Fe_2Cl_6N_2O_2Cl_2$. Eine Lösung von E. bereitet man aus geglühtem, mit Salpetersäure gereinigtem Hämatit (Eisenoxyd) und Salzsäure, muss dieselbe aber noch mit Chlor behandeln, um vorhandenes Eisenchlorür in Chlorid zu verwandeln. Oder man löst Schmiedeeisen in Salzsäure, digerirt mit überschüssigem Eisen (oder fügt zuletzt etwas Schwefeleisen hinzu), filtrirt und behandelt mit Chlor oder Salpetersäure, welche letztere man der auf 1,3 spec. Gew. verdampften Lösung in der Kälte tropfenweise zusetzt. Der Liquor ferri sesquichlorati, Liq. F. muriatici oxydati soll 1,48—1,484 spec. Gew. haben; im Wasserbade verdampft, erstarrt er zu gelbem, strahlig krystallinischem $Fe_2Cl_6+12H_2O$, welches bei 35° schmilzt, bei 28° erstarrt, sehr hygroskopisch ist und über Schwefelsäure unter Abgabe von Wasser zerfliesst, dann entstehen zuerst dunkle Krystalle von $Fe_2Cl_6+5H_2O$, welche auch aus stark eingedampfter Lösung an einem trocknen Ort anschiessen. Beim Verdampfen in höherer Temperatur entweicht Salzsäure und aus dem entstandenen Oxychlorid sublimirt zuletzt E. Aether entzieht der wässrigen Lösung das E., die alkoholisch-ätherische Lösung wird im Sonnenlicht farblos (s. Aetherweingeist, eisenhaltiger). Zink, Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, Zinnchlorür, Platin (unter Bildung von Platinchlorid), Gold reduciren E., ebenso organische Körper bei Gegenwart von Licht. Ueber Dissociationserscheinungen verdünnter Lösungen von E. s. Eisenoxydhydrat. E. löst frisch gefälltes Eisenoxydhydrat zu Eisenoxy-

chloriden, basischen Eisenchloriden. Die dunkelrothen Lösungen derselben ertragen Verdünnung und Erhitzung, werden aber theilweise durch Salzlösungen gefällt und die basischeren verlieren ihre Löslichkeit durch Verdampfung zur Trockne. Unlösliche Oxychloride entstehen beim Verdampfen von Chlorürlösung, die der Luft ausgesetzt war, bei Zusatz von Alkalien zu E. und beim Rosten von Eisen in Gegenwart von Chlormetallen z. B. Kochsalz. E. verbindet sich mit Chlorammonium zu Ammoniumeisenchlorid $Fe_2Cl_6,4NH_4Cl,2H_2O$ in granatrothen Krystallen, die durch Wasser zersetzt werden. Salmiaklösung mit E. gemischt, giebt beim Verdampfen Salmiakkrystalle, die durch E. gefärbt sind (Eisensalmiak, Ammonium muriaticum martiatum); ein ähnliches Präparat (Flores salis ammoniaci martiales) erhielt man früher durch Erhitzen von Eisen od. Eisenoxyd mit Salmiak, wobei anfangs Salmiak, dann unter Entwicklung von Ammoniak und Wasserstoff od. Wasser Salmiak mit E. sublimirte. Kaliumeisenchlorid $Fe_2Cl_6,4KCl+2H_2O$ bildet gelbrothe, durch Wasser zerlegbare Krystalle; Ammonium-Kalium Natrium-Eisenchlorid findet sich in den Kratern von Vulkanen. E. dient als Arzneimittel u. weil es das Eiweiss coagulirt als blutstillendes Mittel; es reinigt unreines Wasser, indem es bei sehr grosser Verdünnung durch Dissociation lösliches Eisenoxydhydrat bildet, welches durch die Salze des Wassers in unlösl. Eisenoxydhydrat verwandelt wird und bei seiner Ausscheidung die Verunreinigungen mit sich niederreisst. Auch zur Extraction des Kupfers aus seinen Erzen und aus Röstrückständen kupferhaltiger Pyrite wird E. angewandt. Schwefelkies, Magnetkies, Kupferkies, Schwefelantimon, Schwefelarsen, Bleiglanz, Zinkblende etc. reduciren E. (oder schwefelsaures Eisenoxyd mit Kochsalz) zu Chlorür und die Metalle: Kupfer, Antimon, Arsen, Nickel, Blei, Zink u. s. w. gehen in Lösung.

Eisenchlorür, Einfach-Chloreisen $FeCl_2$ findet sich im Meteoreisen, entsteht beim Erhitzen von überschüssigem Eisen in Chlor (chloridhaltig), in Chlorwasserstoff, oder mit Salmiak, beim Erhitzen von sublimirtem Eisenchlorid in Wasserstoff; farblose kubische Krystalle oder silberglänzende Schuppen, schmilzt bei Rothgluth, sublimirt in stärkerer Hitze, absorbirt Ammoniak und giebt beim Glühen in Ammoniak Stickstoffeisen. Aus der mit überschüssigem Eisen gekochten Lösung von Eisen in Salzsäure krystallisirt bläuliches E. mit $4H_2O$; die im Wasserbade verdampfte Lösung hinterlässt ein grünlichweisses Pulver (Ferrum chloratum, F. muriaticum oxydulatum), zerfliesslich, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., wird an der Luft bald grün, dann braun, beim Erhitzen an der Luft giebt es Chlorid und Oxyd, die wässrige Lösung giebt an der Luft Chlorid und basisches Chlorür, mit Chlorkalium und Chlorammonium bildet es Doppelchlorüre in wasserhaltigen, blaugrünen Krystallen. Eine wässrige Lösung von 1,226—1,230 ist als Liquor Ferri chlorati, Ferrum chloratum solutum, eine Lösung von 25 Ferrum chloratum in 225 Spiritus und 1 Salzsäure als Tinctura Ferri chlorati offizinell. Eisenchlorürlösung dient zur Extraction des Kupfers aus seinen Erzen.

Eisenchlorürchlorid $Fe_3Cl_8,18H_2O$ bildet blumenkohlartige Krystalle beim Verdampfen der salzsauren Lösung von Eisenoxyduloxydhydrat über Schwefelsäure und Aetzkalk; die Lösung zerfällt beim Erwärmen in Chlorür und Chlorid.

Eisencyanid $Fe_2(CN)_6$ ist in reinem Zustand nicht bekannt; Eisenchloridlösung giebt mit Cyankalium, Blausäure und Eisenoxydhydrat, welches durch die Blausäure theilweise reducirt wird und die Bildung von Kaliumeisencyanür veranlasst. In der dunkelbraunen Flüssigkeit, welche Eisenoxydsalze mit Kaliumeisencyanid bilden, kann man E. oder das dem Kaliumeisencyanid entsprechende Ferrideisencyanid $Fe_2Fe_2(CN)_{12}=2Fe_2(CN)_6$ annehmen. Die Verbindung entsteht auch beim Vermischen von Kaliumeisencyanid mit Kieseleisenfluorid, wobei das Kalium als Kieselfluorkalium abgeschieden wird. Die braungelbe Lösung scheidet beim Verdampfen und bei Behandlung mit reducirenden Substanzen einen blauen Körper aus.

Eisencyanid, saures s. v. a. Ferridcyanwasserstoffsäure.

Eisencyanür $Fe(CN)_2$ ist in reinem Zustande nicht bekannt, soll sich beim Erhitzen von Ammoniumeisencyanür oder Ferrocyanwasserstoff, und bei Einwirkung reducirender Substanzen (z. B. Eisen) auf Berlinerblau bilden; der gelbrothe Niederschlag, welchen Cyankalium in Eisenoxydulsalzen erzeugt, ist $KFe_2(CN)_5$, er löst sich in Cyankalium zu Kaliumeisencyanür, ebenso in Kalilauge unter Abscheidung von Eisenoxydhydrat, giebt an der Luft Berlinerblau, mit salpetrigsaurem Kali Nitroprussidkalium und Eisenoxydhydrat.

Eisencyanür, saures, Ferrocyanwasserstoffsäure.

Eisencyanürcyanid s. Eisenferrocyanide und Eisenferridcyanide.

Eisencyanürcyanid, grünes s. Eisenferridcyanide.

Eisenepidot s. Epidot.

Eisenerde, grüne, s. v. a. Hypochlorit.

Eisenerz, axotomes s. v. a. Titaneisen, diprismatisches s. v. a. Lievrit, dodekaedrisches, s. v. a. Franklinit, octaëdrisches s. v. a. Magneteisenstein, prismatisches s. v. a. Brauneisenstein, rhomboëdrisches s. v. a. Eisenglanz.

Eisenfels s. v. a. Itabirit.

Eisenferridcyanid, Ferridcyaneisen, Ferroferridcyanid, Turnbulls Blau, Eisencyanürcyanid $Fe_2FeFe_2(CN)_{12}$ oder $Fe_3(Fe_2[CN]_{12})$ oder $3Fe(CN)_2,Fe_2(CN)_6$ entsteht bei Fällung von Eisenoxydulsalzen mit Kaliumeisencyanid oder mit Ferridcyanwasserstoffsäure, auch bei Zusatz von Eisenoxydulsalz zu löslichem Berlinerblau $Fe_2K_2(Fe_2[CN]_{12})+FeSO4=Fe_2FeFe_2(CN)_{12}$. Die Bildung aus rothem Blutlaugensalz erklärt sich nach folgender Gleichung $K_6Fe_2(CN)_{12}+3Fe_2Cl_6=6KCl+Fe_3Fe_2(CN)_{12}$. Vielleicht wird auch ein Theil des Eisenoxydulsalzes

durch das Kaliumeisencyanid oxydirt, welches letztere dadurch in Kaliumeisencyanür übergeht und nun mit dem Gemisch der beiden Eisensalze Turnbulls Blau bildet. Das E. gleicht dem gewöhnlichen Berlinerblau, ist nur etwas heller, lösl. in Oxalsäure, giebt aber mit Kalilauge Ferridcyankalium und Eisenoxydul-oxyd. Bei der Darstellung mit Kaliumeisencyanid geht stets ein Theil desselben in den Niederschlag ein. Turnbulls Blau ist der wesentl. Bestandtheil des käufl. Berlinerblaus.

Eisenferrocyanide, Ferrocyaneisenoxydverbindungen, Ferridferrocyanide. In überschüssigem Kaliumeisencyanür erzeugen Eisenoxydsalze einen tiefblauen Niederschlag, welcher sich beim Auswaschen löst, sobald die Salze entfernt sind. Dies lösliche Berlinerblau ist $Ee_2K_2(Fe_2[CN]_{12})$ also ein Kaliumeisencyanür, in welchem K. zum Theil durch bivalentes Eisen ersetzt ist $Fe_2Cl+2K_4Fe(CN)_6=6KCl+Fe_2K_2(Fe_2[CN]_{12})$ Es enthält getrocknet $8H_2O$, ist tiefblau, amorph, wird aus seiner Lösung durch Salze und Alk. gefällt, behält die Löslichkeit auch nach dem Trocknen, verliert dieselbe aber bei 100°. Die wässrige Lösung wird beim Verdampfen an der Luft grünlich unter Bildung von Kaliumeisencyanid und Ausscheidung eines blauen Körpers, mit Kaliumeisencyanür giebt sie Kaliumcyanid und grünlich weisses Ferrocyaneisenkalium, mit Ammoniak, Alkalien und deren Carbonaten Eisenoxydhydrat und Ferrocyansalz, mit Eisenoxydulsalzen einen blauen Niederschlag von Turnbulls Blau (s. Eisenferridcyanide). Dasselbe lösl. Berlinerblau, Williamsons Blau, Ferridcyanferrokalium, Ferrokaliumferridcyanid entsteht auch bei Einwirkung heisser Salpetersäure auf die weisse Verbindung, welche Kaliumeisencyanür aus Eisenoxydulsalzlösung fällt $2K_2Fe\,Fe[CN]_6)+O=K_2O+K_2Fe_2(Fe_2[CN]_{12})$. Findet die Oxydation an der Luft statt, so mischt sich dem Berlinerblau Eisenoxyd bei und von der Ansicht ausgehend, dass es mit letzterem chemisch verbunden sei, hat man es Basisches Berlinerblau genannt. Bei weiterer Einwirkung von Salpetersäure giebt das lösl. Berlinerblau Berliner Grün, grünes Eisencyanürcyanid, Pelouzes Grün $3Fe(CN)_2,5Fe_2(CN)_6$. Dies entsteht auch bei langer Einwirkung von Chlor oder Säuren auf Blutlaugensalz, findet sich in der ersten Krystallisation des rothen Blutlaugensalzes und vielleicht auch in der grünen Flüssigkeit, welche Cyanwasserstoffsäure mit Eisenoxydul-oxyd bei Luftabschluss bildet; es wird an der Luft allmählich blau, bei 180° unter Abgabe von Cyan, Wasser und Cyanwasserstoff purpurblau, giebt mit Kalilauge Eisenoxydhydrat und gelbes und rothes Butlaugensalz. Aus überschüssigem Eisenoxydsalz fällt Kaliumeisencyanür Ferridferrocyanid, Ferrocyaneisen, Eisencyanürcyanid $2Fe_2 3Fe(CN)_6$ od. $3Fe(CN)_2 2Fe_2(CN)_6$. Dies entsteht auch bei Fällung von Eisenoxydsalz durch Ferrocyanwasserstoffsäure

$3H_4Fe(CN_6+2Fe_2Cl_6=12HCl+_2(Fe_2)3Fe(CN)_6$ oder
$3(4HCN,Fe(CN)_2)+2Fe_2Cl_6=3Fe(CN)_2,2Fe_2(CN)_6+12HCl$

Bei Anwendung von Kaliumeisencyanür geht Kalium in den Niederschlag ein. Es entsteht ferner beim Erwärmen von Ferrocyanwasserstoffsäure an der Luft unter Entwicklung von Blausäure und bei Oxydation der Verbindung, welche beim Kochen von Ferrocyanwasserstoffsäure unter Abschluss der Luft entsteht. Es ist amorph, tiefblau mit Kupferglanz, sehr hygroskopisch. enthält bei 100° noch $12H_2O$, wird bei 250° wasserfrei aber auch theilweisse zersetzt, giebt bei weiterem Erhitzen Blausäure, Cyanammonium, kohlensaures Ammoniak und einen Rückstand von Eisen, Eisencarburet und Paracyan; an der Luft erhitzt verglimmt es zu Eisenoxyd; es ist unlösl. in W., verdünnten Säuren, Alk., Ae u. Oelen, lösl. in $^1/_6$ oder $^1/_8$ seines Gewichts Oxalsäure, besonders nach längerer Einwirkung von Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure (blaue Dinte), mit violetter Farbe lösl. in weinsaurem Ammoniak, giebt mit conc. Schwefelsäure eine weisse kleisterähnliche Masse, löst sich in mehr Säure und wird durch Wasser wieder unverändert gefällt. Mit conc. Salzsäure bildet es Eisenchlorid und Ferrocyanwasserstoffsäure, mit Chlor giebt es Eisenchlorid und eine grüne Substanz, die beim Auswaschen und Trocknen wieder blau wird; durch Schwefelwasserstoff, Eisen und Zink wird es reducirt, am Licht wird es unter Verlust von Cyan entfärbt, aber im Dunkeln kehrt die Farbe unter Aufnahme von Sauerstoff zurück. Kalilauge und kohlensaures Kali bilden Kaliumeisencyanür und Eisenoxydhydrat, aber Quecksilberoxyd mit Berlinerblau gekocht giebt Quecksilbercyanid, Eisenoxydul und Eisenoxyd. Ammoniak giebt mit Berlinerblau ammoniakalisches Berlinerblau, welches durch Fällung von Ammoniumeisenchlorür mit Kaliumeisencyanür, Oxydation des Niederschlags an der Luft und Auswaschen des gebildeten Eisenoxyds mit weinsaurem Ammoniak rein erhalten wird; es ist Ferridammoniummonoferridferrocyanid $(N_6H_{18}Fe_2)Fe_2,3Fe(CN)_6$, blauviolett, verliert bei 100° etwas Blausäure, giebt mit Kalilauge Ammoniak, Eisenoxydhydrat und Kaliumeisencyanür, ist unlösl. in weinsaurem Ammoniak.

Das käufliche Berlinerblau, Preussisches, Diessbacher Blau, Pariserblau wird aus Eisenoxydsalz u. Kaliumeisencyanür, häufiger aber aus letzterem und oxydhaltigem Oxydulsalz dargestellt, indem man den entstehenden bläulich weissen Niederschlag mit Chlorkalk und Salzsäure, mit Salpetersäure etc. oxydirt. Es ist im wesentlichen Turnbulls Blau (s. Eisenferridcyanid), enthält aber auch gewöhnliches Berlinerblau und in der Regel Kalium, also vielleicht Ferridcyanferrokalium (s. Eisenferrocyanide). Das mit weichem Wasser ausgewaschene Präparat bleibt, bei gelinder Wärme getrocknet, leicht zerreiblich und in Wasser zertheilbar, erhält aber, bei 70—90° getrocknet starken Kupferglanz, welcher die feinste Sorte auszeichnet (Pariserblau). Sehr viel Berlinerblau wird mit Thon, Thonerde, Stärke, Schwerspath, Gyps gemischt (Mineralblau). Das Turnbulls Blau des Handels bereitet man mit

einer mit unterchlorigsaurem Natron und Salzsäure versetzten Lösung von gelbem Blutlaugensalz. Auch aus cyanhaltigem Gaskalk kann Berlinerblau bereitet werden. 100 kg. geben 12—15 kg. B. dient als Wasser- und Oelfarbe, in der Zeugdruckerei und in der Färberei (Kaliblau), wobei es auf dem mit Eisensalzen gebeizten Gewebe durch Blutlaugensalz erzeugt wird (Bleu de Raymond). Zur Darstellung des Dampfblau, Bleu de France bedruckt man das Gewebe mit einer verdickten, Weinsäure oder Schwefelsäure und Alaun enthaltenden Lösung von Kaliumeisencyanür und setzt es dann überhitztem Wasserdampf aus Die aus dem Blutlaugensalz freigemachte Ferrocyanwasserstoffsäure verwandelt sich dabei in Berlinerblau. Nach einem neueren Verfahren erhitzt man Wolle in einer Lösung von Kaliumeisencyanid, Zinnchlorid, Weinsäure und Oxalsäure. Leinöl mit Berlinerblau gekocht, entwickelt Gase, scheidet ein Harz ab und verdickt sich, während das Berlinerblau unverändert bleibt. Das vom Bodensatz abgegossene Leinöl dient als schwarzer elastischer Lederlack (Blaulack).

Eisenfluorid Fe_2Fl_6 entsteht beim Auflösen von Eisenoxydhydrat in Fluorwassestoffsäure und beim Behandeln saurer Lösung von Eisenfluorür mit Salpetersäure; farblose (fleischrothe?) Krystalle mit $9H_2O$, schwer lösl, schmeckt süsslich und herbe, verliert bei 100° $3H_2O$, sublimirt in starker Glühhitze, giebt mit Ammoniak ein gelbes basisches Salz, mit Fluorkalium krystallinische Doppelsalze.

Eisenfluorür $FeFl_2$ krystallisirt mit $8H_2O$ aus der Lösung von Eisen in Fluorwasserstoffsäure; hellgrün, wenig lösl. in W., leicht in Säuren, wird an der Luft gelb, beim Trocknen wasserfrei und farblos, giebt mit Fluorkalium ein lösliches krystallisirendes Doppelsalz.

Eisenglanz, Glanzeisenerz, makrokrystallinisch ausgebildetes Rotheisenerz, rhomboëdrisch, meist aufgewachsen, in Drusen oder Gruppen, auch derb in körnigen, schaligen und schuppigen Aggregaten, auch in Pseudomorphosen nach Magneteisenerz, Liëvrit, Fluorit, Calcit, eisenschwarz bis dunkelstahlgrau, oft bunt angelaufen, metallglänzend, undurchsichtig, schwach magnetisch, H. 5,5—6,5, Eisenoxyd, zuweilen mit titansaurem Eisenoxydul (Krageröe, Tavetschthal), Eisenoxydul, Magnesia, Chromoxyd, Kieselsäure; im Trachyt, Porphyrit, Felsitporphyr, im Glimmerschiefer, Itakolumit, Melaphyr; Elba, Norwegen u. Schweden, Framont in Lothringen, St. Gotthard, Tilkerode, Altenberg, Zinnwald, am Ural, Vesuv, Aetna, auf den liparischen Inseln, im Eisenglimmerschiefer oder Itabirit Brasiliens. Dünnschalige, feinschuppige, zerreibliche, durchscheinende, cochenillerothe Blättchen als Eisenglimmer in vielen Glimmerschiefern, im Granit, mit Rotheisenstein, im Fichtelgebirge, in Brasilien, im Carnallit der Stassfurter Abraumsalze und im Lüneburger Gyps; noch feiner zertheilt als stark abfärbender, fettig anzufühlender Eisenrahm. E. wird als wichtiges Eisenerz verwerthet.

Eisenglimmer s. Eisenglanz.

Eisenglimmerschiefer, deutlich geschichtetes Gestein, körnig-schiefriges Gemenge von schwarzem Eisenglimmer und graulich weissem Quarz, enthält bisweilen Gold, Eisenkies, Talk; zwischen Thonschiefer und Itakolumit in Brasilien, im Hunsrück, im Glimmerschiefer der Provence.

Eisengyps s. v. a. Viviänit.

Eisenjodid Fe_2J_6 entsteht beim Auflösen von Eisenoxydhydrat in Jodwasserstoff oder von Jod in Eisenjodür; die Lösung entlässt beim Erhitzen Jod, lässt an der Luft Eisenoxydhydrat fallen. Ueberschüssiges Eisenoxydhydrat giebt mit Jodwasserstoff Eisenjodür, basisches E. und Jod.

Eisenjodür FeJ_2 entsteht bei Einwirkung von Jod auf glühende Eisenfeilspäne; graue blättrige Masse, schmilzt bei Rothgluth und ist flüchtig. Eisenfeilspäne geben mit Jod und Wasser eine blaugrüne Lösung, die beim Erhitzen leicht Eisenoxydhydrat abscheidet und schwierig grüne, zerfliessliche Krystalle mit $5H_2O$ liefert. E. ist leicht zersetzbar, die offizinellen Präparate (Ferrum jodatum saccharatum und Syrupus Ferri jodati) enthalten Zucker, welcher die Bildung von Jodid eine Zeit lang aufhält E. löst Jod und je nach der Menge desselben entsteht Eisenjodürjodid oder Eisenjodid; solche Lösung dient zur Darstellung von Jodkalium. Zinkäthyl und Aether giebt mit E. Eisenwasserstoff.

Eisenkali, blausaures, s. v. a. Kaliumeisencyanid.

Eisenkalkstein, mit Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd gemischter Kalkstein, dicht oder porös, ockergelb bis braunroth, bildet im braunen Jura Englands, Frankreichs, Würtembergs und des Breisgaus mächtige Ablagerungen von Oolithenkalkstein, deren Körner aus eisenhydroxydhaltiger, brauner Kalkmasse bestehen (Eisenoolithe); auch im Uebergangskalk am Harz, in Thüringen.

Eisenkies, hexäedrischer s. v. a. Pyrit, Schwefelkies, prismatischer s. v. a. Wasserkies, Markasit, rhomboëdrischer s. v. a. Magnetkies.

Eisenkiesel, Quarzvarietät, durch Eisenoxyd roth, gelb oder schwärzlich braun gefärbt, theils in deutlichen Krystallen, theils in körnigen Aggregaten, undurchsichtig, bildet den Uebergang zum Jaspis; Eibenstock, Johanngeorgenstadt, Sundwig.

Eisenlegirungen. Fast nur die Eisenmanganlegirungen haben Interesse, sie werden bei der Stahlfabrikation benutzt und durch Reduction natürlicher oder künstlicher Gemenge der Erze beider Metalle erhalten. Sie kommen als Ferromanganese im Handel vor u. enthalten stets Kohlenstoff. Spiegeleisen aus dem Siegener Lande, aus manganreichem Spatheisenstein erblasen, enthält 7—11% Mangan. Man bereitet auch Eisenmangan mit 20—30% Mangan durch Reduction eines Gemenges von kohlensaurem Manganoxydul und Eisenoxyd mit überschüssigem Kohlenstoff mittelst einer neutralen oder reducirenden Flamme auf dem offnen Herd eines Siemensschen Ofens. Eisennickellegirungen finden

sich im Meteoreisen; eine Legirung aus 1 Th. Eisen und 0,03 Th. Nickel ist weiss, mit 0,1 Th. Nickel grauweiss, ins Gelbliche spielend, mit 1½ Th. Nickel grau. Diese Legirungen rosten weniger leicht als Eisen. Eisenwolframlegirungen finden sich im Wolframstahl, man erhält sie durch Zusammenschmelzen von Wolframsäure mit Eisen und Kohle. Eisenzinnlegirungen durch Zusammenschmelzen der Metalle erhalten, krystallisiren, sind weiss, in Salz- und Salpetersäure nicht, aber in Königswasser löslich.

Eisenmennige, dunkelrothbraune Anstrichfarbe, besteht aus Eisenoxyd und Thon und dient als vortheilhaftes Surrogat der Bleimennige.

Eisenmohr s. v. a. Eisenoxyduloxydhydrat.

Eisenmulm s. Magneteisenerz.

Eisennickelkies, Mineral, tesseral, derb, in körnigen Aggregaten, hell tombakbraun, H. 3,5—4, Schwefeleisen mit Schwefelnickel mit 42 Eisen, 22 Nickel und 36 Schwefel, gewöhnlich mit etwas Kupferkies und Magnetkies; Lillehammer in Norwegen.

Eisenniere s. Brauneisenerz.

Eisennitrososulfurete entstehen bei gleichzeitiger Einwirkung von Salpetrigsäuresalzen und Alkalimetallsulfuret auf Eisensalze. Aus der gekochten Lösung von salpetrigsaurem Kali, Schwefelnatrium und Eisenvitriol sowie auf Zusatz von Natriumsulfhydrat zu der mit Stickstoffoxyd gesättigten Eisenvitriollösung krystallisirt Eisenbinitrosulfuret, Nitroschwefeleisensaures Schwefeleisen $Fe_3S_5H_2(NO)_4$ oder $Fe_3S_3(NO)_4+2H_2O$ oder $Fe_6S_5(NO)_{10}+4H_2O$ in schwarzen Nadeln, leicht lösl. in heissem W., in Alk., Ae. u. Essigsäure, wird durch Alkalien aus seiner Lösung gefällt, schmeckt erst eisenartig, dann bitter, hält sich ziemlich lange an der Luft, verglimmt beim Erhitzen unter Abgabe von Stickstoffoxyd und Wasser, entwickelt mit conc. Säuren Schwefelwasserstoff, giebt mit Metallsalzen Schwefelmetall und Stickstoff, mit Chlor Schwefel, Stickstoffoxyd und Eisenchlorür, mit conc. Kalilauge erhitzt Geschwefeltes Eisenkaliumnitrosulfuret, Nitroschwefeleisensaures Schwefelkalium $K_6Fe_2S_6(NO)_2$ oder $K_8Fe_8S_9(NO)_{18}$ oder $K_2Fe_2S_3(NO)_4$ in schwarzen, bitter schmeckenden, in W. u. Alk. leicht lösl. Krystallen, die an der Luft Eisenoxydhydrat abscheiden und mit conc. Säuren Eisennitrosulfuret $Fe_2S_3(NO)_2$ geben. Dies ist in W., Alk. u. Ae. unlösl., giebt beim Aufbewahren Stickstoffoxyd und Schwefeleisen, löst sich in Schwefelnatrium und bildet Natriumeisennitrosulfür $Na_2FeS_4(NO)_2+H_2O$ in rothen, im reflectirten Licht schwarzen Prismen, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., giebt mit vielen Metallsalzen Niederschläge.

Eisenocker, brauner, erdiger Brauneisenstein.

Eisenocker, gelber, s. v. a. Gelbeisenstein.

Eisenocker, rother, unreiner Rotheisenstein.

Eisenöl, Oleum Martis s. Eisenchlorid.

Eisenoolith, Eisenrogenstein, Linsenerz, Oolithisches Eisenerz, hirsekorngrosse oder pulverartige, linsenförmige, grünlichblaue oder dunkelrothbraune, magnetische Körner von Rotheisenerz in einer oft sandigkalkigen, thonmergelartigen oder thonigen Grundmasse; die Körner bestehen aus 49,03 Eisenoxyd, 35,75 Eisenoxydul, 11,19 Kohlensäure, 4,03 Phosphorsäure; bildet bedeutende Lagerstätten in der Lias-Juraformation Englands, Frankreichs, Würtembergs und Russlands; vergl. Eisenkalkstein.

Eisenopal s. Opal.

Eisenoxyd Fe_2O_3 findet sich in der Natur als Rotheisenstein (Hämatit, Eisenglanz, Eisenglimmer), als Bestandtheil vieler Mineralien und Gebirgsarten (rother Sandstein etc.), entsteht als amorphes rothes Pulver beim Erhitzen von Eisenoxydhydrat oder salpetersaurem Eisenoxyd, als dunkelrothes, selbst violettes Pulver bei starkem Erhitzen von schwefelsaurem Eisenoxydul, in sehr feiner Vertheilung beim Erhitzen von oxalsaurem Eisenoxydul an der Luft, in rothbraun glänzenden Schuppen beim Glühen von Eisenvitriol mit Kochsalz (bei sehr hoher Temperatur in schwarzen, Oxyduloxyd enthaltenden Schuppen), ebenso krystallinisch beim Glühen von amorphem E. mit Chlorammonium, oder in trocknem Salzsäuregas, beim Schmelzen mit Chlorcalcium oder mit Borax in der äusseren Flamme. E. ist höchst hygroskopisch, unlösl. in W., auch schwer lösl. in Säuren, wenn es stark geglüht war, leicht lösl. nach dem Glühen mit reinem, kohlensaurem oder saurem schwefelsaurem Alkali; bei 3000° verflüchtigt es sich in geringer Menge, in der Weissgluth verliert es Sauerstoff und wird unter Bildung von Oxyduloxyd magnetisch. Die Oxydulsalze organ. Säuren, das Carbonat und metallisches Eisen sollen beim Erhitzen an der Luft magnetisches E. geben, welches bei Rothgluth unter Aenderung der Wärmecapacität und des spec. Gew. in nicht magnetisches E. übergeht. Wasserstoff, Kohle und Kohlenoxyd reduciren E. leicht, beim Glühen mit brennbaren Körpern überträgt es an diese seinen Sauerstoff und nimmt aus der Luft von Neuem Sauerstoff auf, so dass es die Verbrennung sehr begünstigt; es beschleunigt wie Mangansuperoxyd die Zersetzung des chlorsauren Kalis beim Erhitzen. E. war als Ferrum oxydatum rubrum, Crocus martis adstringens, Eisensafran, Lapis Haematitis offizinell; das bei Bereitung des Nordhäusser Vitriolöls in den Retorten zurückbleibende, Schwefelsäure, Zink und Kupfer enthaltende E. kommt als Caput mortuum, Colcothar vitrioli, das durch Erhitzen von Eisenocker, durch Calciniren des Rückstandes der Eisenvitriol- und Alaunlösungen erhaltene unreine E. als Englischroth, Berlinerroth in den Handel; es dient zum Schleifen und Poliren von Glas und Metall, als Porzellanfarbe, zum Färben von Glas und als Anstrichfarbe (Eisenmennige).

Eisenoxydhydrat, Eisenhydroxyd, findet sich in der Natur als Wiesenerz $Fe_2O_3,3H_2O$, Brauneisenerz oder Limonit $2Fe_2O_3,3H_2O$, Gelbeisenerz $Fe_2O_3,2H_3O$, Nadeleisenerz oder Pyrrhosiderit und Goethit Fe_2O_3,H_2O, Turgit $2Fe_2O_3H_2O$, ausserdem in sehr vielen Mineralien, oft als färbender Bestandtheil wie in der Ackererde und in vielen Gesteinen. E. wird durch Alkalien oder kohlensaure

Alkalien aus Eisenoxydsalzen, am besten durch Ammoniak aus Eisenchlorid gefällt. Das Fällungsmittel muss im Ueberschuss angewandt werden, weil der Niederschlag sonst basisches Salz enthält. Der braune, sehr hydratische Niederschlag hält von dem überschüssigen Fällungsmittel leicht einen Antheil zurück und ist sehr schwer auszuwaschen; er besteht aus $Fe_2O_3,3H_2O$, geht aber, selbst unter Wasser leicht in wasserärmere Verbindungen über. Aus schwefelsaurem Eisenoxydul durch kohlensaures Natron gefälltes kohlensaures Eisenoxydul verwandelt sich beim Auswaschen und Trocknen in E., welches aber leicht kohlensaures Natron einschliesst und daher mit Säuren braust (Ferrum hydricum, Crocus Martis aperitivus, Ferrum carbonicum, zum Unterschied von dem aus Eisenchlorid oder Eisenoxydsalz gefällten Ferrum oxydatum fuscum, F. hydricum). E. entsteht auch beim Liegen von Eisen an feuchter Luft (Rost), dabei wird Wasser zersetzt, dessen Wasserstoff mit dem Stickstoff der Luft Ammoniak bildet, welches vom E. absorbirt wird. Säuren und Salze befördern die Oxydation des Eisens. E. ist pomeranzengelb bis dunkelbraun, frisch gefällt sehr locker, wird durch Gefrieren, Erhitzen, langes Aufbewahren und Trocknen dichter, oft krystallinisch, wasserärmer und schwerer lösl. in Säuren, verwandelt sich beim Erhitzen, auch unter Wasser in zugeschmolzenen Röhren in Eisenoxyd, wobei das trockne erglüht. E. überträgt leicht seinen Sauerstoff an oxydirbare Körper, indess entsteht auf Kosten von Luft und Wasser alsbald wieder E., daher wirkt es auch als Antisepticum, reinigt Flüssigkeiten, die faulende Stoffe enthalten, begünstigt die Salpeterbildung im Boden, zerstört aber auch, an Nägeln sich bildend, das Holz, als Rostfleck die Leinwand. Abkochungen von Cochenille, Roth- und Blausalz werden beim Schütteln mit E. entfärbt und der entstandene Farblack enthält Eisenoxydul; beim Kochen mit Traubenzucker wird das E. theilweise reducirt, beim Erhitzen mit Bittermandelöl verwandelt es dasselbe in Benzoësäure. E. absorbirt lebhaft Gase und wirkt deshalb günstig im Ackerboden, es verbindet sich mit den Geweben und manchen Farbstoffen und dient daher als Beize in der Färberei. Aus einer im verschlossenen Gefäss anhaltend auf 100° erwärmten Lösung von essigsaurem Eisenoxyd, welche ziegelroth geworden ist und nicht mehr nach Eisen schmeckt, fällen Säuren und Alkalisalze braunrothes, körniges Hydrat Fe_2O_3,H_2O, welches in conc. Säuren unlösl., in W. zu einer opalisirenden, fast geschmacklosen Flüssigkeit lösl. ist und in dieser letzteren durch Blutlaugensalz und Rhodankalium nicht angezeigt wird; aus seiner wässrigen Lösung wird es durch conc. Mineralsäuren und durch Spuren von Schwefelsäure oder Alkalisalzen gefällt, es entsteht auch bei anhaltendem Erhitzen einer Lösung von basisch salpetersaurem Eisenoxyd in verschlossenen Gefässen auf 100°. Durch Dialyse erhält man aus basischem Eisenchlorid oder essigsaurem Eisenoxyd eine intensiv gefärbte Lösung von E., welche sich durch Kochen concentriren lässt, bald aber gelatinirt. Spuren von Schwefelsäure, Alkalien und Alkalisalzen coaguliren sie in der Kälte, das durchscheinende Coagulum ist nicht in W., aber leicht in verdünnten Säuren lösl. Wässrige Lösungen von säurefreiem Eisenchlorid zersetzen sich durch Dissociation um so leichter in lösl. colloidales E. und Salzsäure, je verdünnter sie sind. Lösungen mit $^1/_{16}$—$^1/_8$ % Eisenchlorid zersetzen sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, stärkere um so mehr, je länger die Wärme einwirkte und je höher die Temperatur war. Die Rückbildung in Eisenchlorid erfolgt um so leichter, je concentrirter die Lösungen sind. E. löst sich in Säuren unter Bildung von Eisenoxydsalzen, gegen Basen verhält es sich wie eine Säure; mit kohlensaurem Kali geschmolzen, treibt es Kohlensäure aus und bildet K_2O,Fe_2O_3, welche Verbindung aber durch Wasser zersetzt wird. Fällt man eine Mischung von Magnesiumsalz mit Eisenoxydsalz durch Kalihydrat und kocht, so entsteht die weisse Verbindung $6MgO,Fe_2O_3,9H_2O$, welche an der Luft begierig Kohlensäure anzieht, beim Erwärmen mit Salmiaklösung die Magnesia abgiebt und durch Schwefelammonium langsam grün wird. MgO,Fe_2O_3 findet sich als Pleonast und Magnoferrit, welcher letztere auch beim Glühen von Magnesia mit Eisenoxyd in Salzsäuregas entsteht, $ZnO(MnO),Fe_2O_3$ findet sich als Franklinit. E. in Wasser vertheilt war als Gegengift gegen arsenige Säure offizinell (Ferrum hydricum in aqua, Liquor ferri oxydati hydrati), weil aber E. allmählich dichter u. schwer löslicher wird, so wird das Mittel aus kalt erhaltener Eisenoxydsulfatlösung durch Vermischen mit Magnesia usta zum jedesmaligen Gebrauch frisch hergestellt. Arsensäure wird aber nur durch essigsaures Eisenoxyd vollständig gefällt.

Eisenoxydsaccharat, Eisenzucker, Verbindung von Eisenoxydhydrat mit Zucker. Darstellung: Man mischt 20 Th. Eisenchloridlösung mit 20 Th. Syrup. simplex und 40 Th. Liquor Natri caustici, erhitzt nach 24 Stunden mit 300 Th. Wasser, wäscht das abgeschiedene Eisenoxydhydrat, welches sich in Zuckerwasser und Glycerin leicht löst, trocknet es mit 90 Th. Zucker im Wasserbad und bringt das trockne Pulver durch Zusatz von Zucker auf das Gewicht von 100 Th. Dies E. ist ein bräunliches Pulver, lösl. in 5 Th. W., die Lösung schmeckt süss, wenig nach Eisen, reagirt schwach alkalisch, erträgt Verdünnung und Siedetemperatur, giebt mit sehr wenig Alkalisalz, z. B. Chlornatrium, einen Niederschlag von in Zuckerwasser lösl. Eisenoxydhydrat und nur mit Galläpfelaufguss und Schwefelammonium die Eisenreaction. Auf Zusatz von Mineralsäuren wird das Eisen durch alle Reagentien angezeigt. Das durch Kochsalz aus E. gefällte Eisenoxydhydrat verliert seine Löslichkeit in Zucker und Glycerin bei 110°.

Eisenoxydsalze, diatome Eisensalze, Ferridsalze entstehen, indem Fe_2 als Doppelatom an die Stelle von 6 Wasserstoffatomen der Säuren tritt; die normalen wasser-

freien E. sind meist farblos, die basischen gelb od. roth. Die Lösungen der E. sind gelbroth, die des Nitrats und des Fluorids aber farblos und die des Acetats, des Meconats und des Rhodanids blutroth. Die lösl. E. reagiren sauer, ihre Lösungen zerfallen beim Erhitzen häufig in unlösl. basische Salze und lösl. saure Salze od. in Oxydhydrat und freie Säure; beim Glühen zerfallen die E. in Oxyd und Säure, wenn diese flüchtig ist. Zink, Eisen, schweflige Säure reduciren die E. zu Oxydulsalzen. Aus den Lösungen fällen Alkalien und kohlensaure Alkalien Eisenoxydhydrat, welches sich im Ueberschuss des letzteren Fällungsmittels bei einer gewissen Concentration auflöst, nicht flüchtige organische Säuren und Zucker verhindern die Fällung vollständig. Aus den Lösungen unlöslicher E. in Säuren fällen Alkalien die unveränderten Salze und entziehen denselben die Säuren selbst bei beträchtlichem Ueberschuss nicht vollständig. Schwefelwasserstoff reducirt die E. unter Abscheidung von Schwefel und fällt aus neutralem Acetat das Eisen unvollständig als Sulfuret. Schwefelammonium wirkt zuerst gleichfalls reducirend und fällt dann Schwefeleisen auch aus den Lösungen der unlösl. Salze in Säuren. Gelbes Blutlaugensalz erzeugt einen blauen Niederschlag, der bei Ueberschuss des Fällungsmittels sich nach dem Auswaschen in W. löst; rothes Blutlaugensalz färbt die Lösung braun. Rhodankalium färbt saure Lösungen intensiv blutroth, die Alkalisalze organischer Säuren verhindern die Reaction, nicht aber Alkohol; aus sehr verdünnten Lösungen nimmt Aether das Eisenrhodanid auf und färbt sich roth. Galläpfelaufguss fällt neutrale Lösungen schwarz, bernsteinsaures Alkali braunroth, benzoësaures Alkali braun od. fleischfarben. Kohlensaurer Baryt und Kalk, auch kohlensaure Magnesia fällen Eisenoxydhydrat, auch auf Zusatz von essigsaurem Alkali fällt dies beim Erhitzen. Die unlösl. Salze werden durch Glühen mit kohlensaurem Natron vollständig zersetzt.

Eisenoxydul FeO, sehr schwierig darzustellen, weil es mit der grössten Begierde Sauerstoff aufnimmt, entsteht als schwarzes pyrophorisches (mit Eisen gemengtes) Pulver beim Erhitzen von oxalsaurem Eisenoxydul bei Abschluss der Luft, ganz rein bei Reduction von Eisenoxyd mit Wasserstoff bei niederer Temperatur.

Eisenoxydul, dreifach blausaures s. v. a. Ferrocyanwasserstoffsäure.

Eisenoxydulhydrat, Eisenhydroxydul, FeH_2O_2 wird bei sorgfältigem Abschluss der Luft als farbloser Niederschlag aus Eisenoxydulsalzen oder Eisenchlorür gefällt, wird aber durch Sauerstoff schnell blaugrün, dann braun (Eisenoxydhydrat), färbt sich auch in luftfreiem Wasser, indem es dasselbe zersetzt; mit grosser Vorsicht getrocknet ist es grün, leicht zerreiblich, lösl., in 150,000 Th. W., reagirt alkalisch, oxydirt sich an der Luft sofort, oft unter Erglühen.

Eisenoxyduloxyd Fe_3O_4 od. FeO,Fe_2O_3 findet sich als Magneteisenstein, bildet schwarze Octaëder, ist isomorph mit Manganoxydul-oxyd, Spinell etc., entsteht beim Erhitzen von Eisenchlorür-Chlorammonium an der Luft, von Eisenoxydul in Chlorwasserstoff, beim Schmelzen von phosphorsaurem Eisenoxyd mit schwefelsaurem Natron, von schwefelsaurem Eisenoxydul mit Chlorcalcium oder kohlensaurem Natron, bei Einwirkung von Borsäure auf Eisenfluorid u. s. w. Verbindungen von FeO u. Fe_2O_3 in nicht constanten od. noch nicht ermittelten Verhältnissen entstehen beim Glühen von Eisen an der Luft (Hammerschlag), bei Einwirkung von Wasserdampf auf glühendes Eisen, beim Verbrennen des an einem Magnet hängenden Eisens, beim Glühen von Spatheisenstein, beim Glühen von Eisenoxydhydrat mit Olivenöl unter Abschluss der Luft (Ferrum oxydulatum nigrum). E. ist magnetisch, wird beim Glühen in Wasserstoff od. mit Kohle reducirt, beim Glühen an der Luft in Oxyd verwandelt, giebt an Salzsäure zuerst Oxydul ab und aus der vollständigen Lösung fällen die Oxyde der Magnesiagruppe das Eisenoxyd.

Eisenoxyduloxydhydrat, $FeO,Fe_2O_3,4H_2O$ oder $Fe_3H_8O_8$ entsteht beim Fällen einer Lösung von natürlichem Eisenoxyduloxyd mit Ammoniak und Erhitzen der Flüssigkeit; schwarzbraunes, magnetisches Pulver, welches sich ohne Oxydation auswaschen und trocknen lässt. Fällt man gemischte Lösungen von Eisenoxydul- und Eisenoxydsalzen, so erhält man je nach dem Verhältniss der Salze Niederschläge von verschiedener Zusammensetzung (Aethiops martialis praecipitatus, Eisenmohr), ein E. entsteht auch beim Erhitzen von frisch gefälltem, durch Dekantiren einige Mal ausgewaschenem Eisenoxydulhydrat mit Kalilauge, beim Erhitzen von frisch gefälltem Eisenoxydhydrat mit fein vertheiltem Eisen, beim Rosten von Eisenfeilspänen unter Wasser (Aetiops martialis Lemery), die Lösung von E. in Säuren verhält sich wie eine Mischung von Eisenoxyd- und Eisenoxydulsalz und man erhält solche Flüssigkeit auch durch unvollständige Oxydation von Eisenoxydul- od. unvollständige Reduction von Eisenoxydsalzen.

Eisenoxydulsalze, monatome Eisensalze, Ferrosalze, entstehen, indem Fe an die Stelle von 2 Wasserstoffatomen der Säuren tritt; sie sind im wasserfreien Zustande meist farblos, krystallisirt hell bläulichgrün, die löslichen schmecken zuerst süsslich, dann dintenartig zusammenziehend, sie haben grosse Neigung, sich höher zu oxydiren, nehmen aus der Luft Sauerstoff auf und entziehen denselben als sehr kräftig desoxydirend wirkende Substanzen verschiedenen Metallsalzen. Ist bei der Oxydation der E. nicht genügend Säure vorhanden, so scheidet sich braunes basisches Eisenoxydsalz unlöslich ab. Geglüht verlieren die E. ihre Säure, wenn dieselbe flüchtig ist und hinterlassen Oxyd od. Oxyduloxyd. Aus ihren Lösungen fällen Alkalien einen weissen Niederschlag, der sich an der Luft schnell färbt und aus lufthaltigen Flüssigkeiten gleich gefärbt niederfällt, Ammoniaksalze verhindern die Fällung durch Kali und Natron theil-

weise, durch Ammoniak vollständig; kohlensaure Alkalien fällen weisses leicht oxydirbares Carbonat; Schwefelwasserstoff fällt die Salze der schwächeren Säuren schwarz, die der stärkeren Säuren werden nur gefärbt, weil die freie Säure das Schwefeleisen zersetzt; Schwefelammonium färbt sehr verdünnte Lösungen grün und fällt aus stärkeren Lösungen schwarzes Schwefeleisen, welches auf Zusatz von Salzsäure sich sehr schnell wieder auflöst. Kaliumeisencyanür erzeugt einen hellblauen, in luftfreien Lösungen einen weissen Niederschlag, der durch Oxydation schnell blau wird; rothes Blutlaugensalz fällt die E. dunkelblau; kohlensaurer Baryt fällt nur das schwefelsaure Eisenoxydul, Galläpfelaufguss verändert oxydfreie E. nicht, an der Luft werden die Lösungen aber bald schwarz. E. absorbiren reichlich Stickstoffoxyd und färben sich dabei fast schwarz. Borax löst E. in der oxydirenden Flamme mit gelber bis dunkelrother, in der reducirenden Flamme mit bouteillengrüner Farbe.

Eisenpecherz s. v. a. Stilpnosiderit oder Triplit.

Eisenphosphorete, finden sich fast in jedem Meteoreisen und sehr oft im Roheisen; sie entstehen direct bei Einwirkung von Phosphor auf glühendes Eisen; sie sind fast sämmtlich grau, hart, spröde, nicht magnetisch, nicht schmelzbar, geben mit verdünnten Säuren sehr langsam Phosphorwasserstoff, widerstehen kalter verdünnter Salzsäure, geben mit heisser conc. Schwefelsäure schweflige Säure, Phosphorsäure und Eisenoxydul. Fe_3P_4 entsteht beim Erhitzen von Schwefelkies, Magnetkies, reducirtem Eisen od. Eisenchlorür in Phosphorwasserstoff, verbrennt, an der Luft erhitzt, zu phosphorsaurem Eisenoxyduloxyd, giebt in Wasserstoff FeP, welches auch beim Erhitzen von Eisen in Phosphordampf, od. von Einfachschwefeleisen od. Eisenchlorid in Phosphorwasserstoff entsteht; es verbrennt an der Luft zu phosphorsaurem Eisenoxyduloxyd und wird, in Wasserstoff geglüht, nicht verändert. Fe_2P entsteht beim Weissglühen von phosphorsaurem Eisenoxyd mit Kienruss od. beim Schmelzen von glasiger Phosphorsäure mit Eisen od. Eisen und Kohle; es verbrennt an der Luft zu phosphorsaurem Eisenoxyd und wird, in Wasserstoff geglüht, nicht verändert; diese Verbindung ist wahrscheinlich ein Bestandtheil des Roheisens.

Eisenplatin, eisenreiches Platin, tesseral, meist in kleinen Körnern, dunkelstahlgrau, magnetisch, H. 6.; Nischne-Tagilsk am Ural.

Eisenpräparate. Aethiops martialis, A. m. Lemery u. A. m. praecipitatus s. Aethiops, Eisenoxyduloxyd und Eisenoxyduloxydhydrat. Ammonium muriaticum martiatum, A. chloratum ferratum, A. hydrochloratum ferr., Flores salis ammoniaci martiales, Eisensalmiak, Gemische von Salmiak und Eisenchlorid durch Verdampfen gemischter Lösungen oder durch Sublimation erhalten, 2,5 Th. Eisen in 100 Th. enthaltend, gelöst als Tinctura Martis aperitiva. Extractum ferri pomatum, aus Eisen und sauren Aepfeln bereitet, 7—8 Th. Eisen in 100 Th.; in 9 Th. Zimmtwasser gelöst als Tinctura Ferri pom. Ferro-Kali tartaricum, Tartarus ferratus, martiatus, chalybeatus, Stahlweinstein, Eisenweinstein, aus metallischem Eisen und Weinstein erhalten, weniger rein als Globuli tartari ferruginosi, Stahlkugeln aus rohem Weinstein und Eisenfeilspänen; in Lösung als Tinctura Martis tartarisata od. aus Eisenoxydulsulfat und Weinstein bereitet als T. M. aperitiva Ludovici. Ferro-Kalium cyanatum s. v. a. Kaliumeisencyanür. Ferrum bromatum s. v. a. Eisenbromür. Ferrum carbonicum saccharatum, kohlensaures Eisenoxydul mit Zucker, 20 Th. kohlensaures Eisenoxydul in 100 Th.; Ferrum chloratum, Eisenchlorür, gelöst als Liquor Ferri chlorati, s. muriatici oxydulati, 10 Th. Eisen in 100, und Tinct. Ferri chlorati, 1 Th. Eisenchlorür in 225 Th. Spiritus und 1 Th. Salzsäure. Ferrum citricum oxydatum, citronensaures Eisenoxyd und F. citr.-ammoniatum, citronensaures Eisenoxyd-Ammoniak. Ferrum jodatum, Eisenjodür, F. jod. saccharatum, Eisenjodür mit Milchzucker, 20 Th. Eisenjodür in 100 Th.; gelöst als Syrupus Ferri jodati, 5 Th. Eisenjodür in 100 Th. Ferrum lacticum, milchsaures Eisenoxydul. Ferrum oxydatum fuscum, F. ox. hydratum, F. hydricum, Eisenoxydhydrat aus Eisenoxydsalzen gefällt. F. hydricum in aqua, Liquor Ferri oxydati hydrati, dasselbe Präparat in Wasser vertheilt und mit Zusatz von essigsaurem Eisenoxyd als Ferrum hydrico-aceticum in aqua, Liq. F. oxydati hydrato-acetici. Eisenoxydhydrat aus gefälltem Eisenoxydulcarbonat als Ferrum carbonicum, F. hydricum, Crocus Martis aperitivus, eröffnender Eisensafran. Ferrum oxydatum rubrum, Crocus martis adstringens, Eisenoxyd, adstringirender Eisensafran. Lapis Haematitis, natürliches Eisenoxyd. Ferrum oxydatum saccharatum, Eisenoxydsaccharat, Eisenzucker, 3 Th. Eisen in 100 Th., gelöst als Syrupus ferri oxydati solubilis, Eisensyrup, 1 Th. Eisen in 100 Th. Ferrum oxydulatum nigrum, Eisenoxyduloxyd. Ferrum phosphoricum, phosphorsaures Eisenoxydul. Ferrum pulveratum, Limatura Martis praeparata, feines Eisenpulver. Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico, pyrophosphorsaures Eisenoxyd mit citronensaurem Ammoniak, 18 Th. Eisen in 100 Th. Ferrum reductum, durch Wasserstoff reducirtes Eisen. Ferrum sesquichloratum, Ferrum muriaticum oxydatum, Eisenchlorid, wasserfrei als Eisenblumen, Eisensublimat, zerflossen als Oleum Martis, Eisenöl, gelöst als Liquor Ferri sesquichlorati, 15 Th. Eisen in 100 Th. und in Aetheralkohol als Tinctura Ferri chlorati aetherea, Spiritus F. chl. aeth. Liquor anodynus mart., Tinct. tonico nervina Bestuscheffii, 1 Th. Eisen in 100 Th. (s. Aetherweingeist, eisenhaltiger). Schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenvitriol als Ferrum sulfuricum crudum, s. venale, purum, siccum, Vitriolum Martis. Ferrum sulfuricum oxydatum-ammoniatum, schwefelsaures Eisenoxyd-Ammoniak, Eisenalaun. Liquor Ferri acetici, Lösung von essigsaurem Eisenoxyd, 8 Th. Eisen in 100 Th., mit Spiritus und Essigäther als Tinctura Ferri acetici aetherea

6 Th. Eisen in 100 Th. ähnlich Tinct. Klaprothii und Tinct. Ferri acet. Rademacheri. Liquor Ferri sulfurici oxydati, Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd, 8 Th. Eisen in 100 Th. Tinctura Ferri Stahlii, salpetersaures Eisenoxyd in überschüssigem kohlensaurem Kali gelöst.

Eisenrahm s. Eisenglanz.

Eisenresin s. Oxalit.

Eisenrogenstein s. v. a. Eisenoolith.

Eisenrosen s. v. a. Basanomelan.

Eisensäuerlinge, Stahlquellen, Mineralwässer mit vorwiegendem Eisengehalt.

Eisensäure FeH_2O_4 od. $FeO_2(OH)_2$ ist im isolirten Zustande nicht bekannt, ihr Kalisalz, Eisenchamäleon, entsteht beim Verpuffen von 1 Th. sehr feinen Eisenfeilspänen mit 2 Th. trocknem Salpeter in einem am Boden schwach glühenden Tiegel, beim Glühen von Eisenoxyd mit Kalihydrat und Salpeter, od. mit sehr überschüssigem Kalihydrat im Sauerstoffstrom. In Lösung entsteht das Salz, wenn man frisch gefälltes Eisenoxydhydrat in conc. Kalilauge suspendirt und einen Chlorstrom hineinleitet (ersetzt man dabei das gesättigte Kali durch neues Kalihydrat, so scheidet sich in Kalilauge schwer lösl. eisensaures Kali als schwärzliches Pulver aus) od. wenn man ein poröses Thongefäss in ein Becherglas stellt, beide Gefässe mit conc. Kalilauge füllt, in jedes eine Platte von englischem Roheisen (nicht Schmiedeeisen oder Stahl) stellt und diese mit den Polen einer kräftigen Batterie verbindet. Die conc. tiefkirschrothe Lösung des eisensauren Kalis hält sich lange unverändert, erträgt Siedehitze, zersetzt sich aber nach dem Verdünnen schneller als übermangansaures Kali und scheidet, wie auch nach Zusatz von Säuren Eisenoxyd und Sauerstoff ab. Oxydirbare Säuren werden dabei oxydirt, Salzsäure giebt Chlor und Eisenchlorid; auch Metalle, Metallsalze und Alaunlösungen entfärben die Lösung, ebenso Ammoniaksalze unter Entwicklung von Stickstoff; Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium färbt sie grün, organische Substanzen werden oxydirt. Das Natronsalz gleicht dem Kalisalz, die übrigen Salze sind meist unlösl., das Barytsalz aus den lösl. Alkalisalzen oder durch Schmelzen von Eisenoxydhydrat mit chromsaurem Kali und Barythydrat erhalten, ist ziegel- oder rosenroth, entfärbt sich beim Erhitzen, wird durch Schwefel- und Salpetersäure zersetzt, löst sich in Essigsäure.

Eisensafran, adstringirender, s. Eisenoxyd.

Eisensafran, eröffnender, s. Eisenoxydhydrat.

Eisensalmiak s. Eisenchlorid.

Eisensandstein, Gestein, besteht aus Quarzkörnern od. Quarzgeschieben, durch Eisenoxyd od. Thoneisenstein verkittet; in Lagern zwischen anderen Sandsteinen (Yorkshire, Frankreich, Böhmen, Rhön) od. in isolirten Platten und Knollen in Westfalen bei Dülmen.

Eisensauen (Bühnen, Wölfe, Härtlinge), im Eisenhüttenprocess die beim Abbrechen eines Hohofens mit dem Boden des Gestells zusammengeschmolzenen Eisenmassen, enthalten Eisenblei, Cyanstickstofftitan etc; sonst die beim Verschmelzen eisenreicher Zinn-, Blei- und Kupfererze oder Kupferhüttenproducte, nickelhaltiger Schwefelkiese etc. auf der Sohle der Oefen sich ausscheidenden Massen, bestehen aus Eisen, Kohlen- und Phosphoreisen. mit Blei, Kobalt, Nickel, Zink, Kupfer, Molybdän, Gold, Silber etc., enthalten sehr häufig auch Schwefel-, Antimon- und Arsenmetalle.

Eisenschaum, der mechanisch gebundene Kohlenstoff im Roheisen.

Eisenschwarz, fein vertheiltes Antimon, s. d.

Eisensinter s. v. a. Arseneisensinter.

Eisenspath s. v. a. Spatheisenstein.

Eisensteinmark Teratolith, Mineral, derb, blau od. grau, oft röthlichweiss geadert od. gefleckt, undurchsichtig, rauh und mager, kieselsaure Thonerde mit kieselsaurem Eisenoxyd und Manganoxyd, Kalk, Magnesia; Planitz bei Zwickau, als Sächsische Wundererde früher medicinisch benutzt.

Eisensublimat s. v. a. wasserfreies Eisenchlorid.

Eisensulfurete. Eisen verbindet sich leicht mit Schwefel und es entsteht eine bronzefarbige wesentlich aus Monosulfuret bestehende Masse, wenn man Schwefel auf glühendes Schmiedeeisen wirft. Dies Präparat und ein ähnliches, durch Erhitzen von Eisenfeilspänen mit Schwefelpulver erhalten, dient zur Entwicklung von Schwefelwasserstoff, wozu sich auch der Rückstand vom Glühen des Schwefelkieses eignet. Eisensulfuret, Halbschwefeleisen Fe_2S entsteht als schwarzgraues Pulver beim Erhitzen von schwefelsaurem Eisenoxyd in Wasserstoff, wobei schweflige Säure entweicht; es bildet sich, mit andern Schwefelmetallen verbunden, beim Ausbringen von Blei, Kupfer etc. Eisensulfuret, Eisensulfür, Einfachschwefeleisen FeS findet sich in manchem Meteoreisen (Troilit) und in isomorpher Mischung mit andern Sulfureten, entsteht beim Erhitzen von fein vertheiltem Eisen mit Schwefel bis zum Schmelzen, oder beim Mischen von 2 Th. Schwefel mit $3^1/_2$ Th. Eisenfeilspänen und etwas Wasser, oder in citrongelben bis schwarzen Prismen bei starkem Erhitzen von künstlichem Eisenoxyduloxyd in trocknem Schwefelwasserstoff oder beim Erhitzen der höheren Schwefelungsstufen des Eisens in Wasserstoff oder als dunkelgrünes, schwarz erscheinendes Pulver beim Fällen von Eisenoxydulsalzen mit Schwefelammonium. Letzteres zersetzt sich an feuchter Luft sehr schnell, das auf trocknem Wege bereitete langsamer in Schwefel, Eisenoxyd, Eisenoxydul und Schwefelsäure, an der Luft erhitzt giebt es schweflige Säure und Eisenoxyd, mit Chlor erhitzt Chlorschwefel und Eisenchlorid, mit Wasserdampf Oxyduloxyd. Mit Säuren giebt es Oxydulsalz und Schwefelwasserstoff, mit kohlensauren Alkalien schmilzt es zu schwarzen, krystallinischen, magnetischen Massen zusammen. Eisensesquisulfuret, Anderthalbschwefeleisen Fe_2S_3 findet sich mit Schwefelkupfer als Kupferkies, mit Eisenmonosulfuret als Pyr-

rhotin und in vielen Mineralien, entsteht bei mässigem Erhitzen von fein vertheiltem Eisen mit Schwefel bis zur Zersetzung des zuerst gebildeten Bisulfurets, bei Einwirkung von feuchtem Schwefelwasserstoff auf Eisenoxydhydrat; gelbgrau, nicht magnetisch, trocken an der Luft unveränderlich, feucht zu Eisenoxyd und Schwefel zerfallend, giebt mit Salzsäure Bisulfuret, Eisenchlorür und Schwefelwasserstoff, beim Erhitzen Schwefel und Magnetkies und verbindet sich als Sulfosäure mit andern Schwefelmetallen. 1 Eisen mit 6 kohlensaurem Kali, 1 Soda und 6 Schwefel geschmolzen giebt purpurbraune Nadeln von Kaliumeisensulfid $Fe_2K_2S_4$ welches in Wasserstoff erhitzt Schwefel verliert, schwarz wird und $Fe_2K_2S_3$ liefert. Eisenoxyd in Schwefelwasserstoff mässig erhitzt giebt das Oxysulfuret $Fe_8O_3S_9$, welches in Wasserstoff geglüht in Eisen und Eisensulfuret zerfällt. Bei sehr langer Einwirkung von Schwefelwasserstoff entsteht Magnetkies. Eisenbisulfuret, Zweifachschwefeleisen FeS_2 findet sich weit verbreitet in der Natur, in Thonen, Stein- und Braunkohlen, als Schwefelkies (Pyrit) und Wasserkies (Markasit), entsteht bei gelindem Erhitzen von Eisen mit überschüssigem Schwefel, in messinggelben Octaëdern bei mässigem Erhitzen von Eisenoxyd, Schwefel und Salmiak und Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Eisenoxyd, in messinggelben Krusten beim Erhitzen von Eisen mit wässriger schwefliger Säure auf 200°, bei Einwirkung von Kaliumpolysulfuret auf Eisenchlorür bei 180° oder auf Eisenvitriol bei 165° und von verdünnten Säuren auf Sesquisulfurete. In der Natur entsteht es bei Fäulniss organischer Substanzen in Gegenwart von Eisensalzen und Sulfaten und tritt oft in der Form von Wurzeln, Früchten u. s. w., welche es zuerst überrindete, auf. Dunkelgelbes oder schwarzes Pulver od. dimorphe gelbe, metallglänzende nicht magnetische Krystalle, zum Theil an der Luft unveränderlich, während sich Wasserkies und sehr fein vertheiltes Bisulfuret an der Luft unter starker Erhitzung oxydiren (Selbstentzündung von Kohlen), giebt beim Rösten schweflige Säure, Schwefel und eine niedere Schwefelungsstufe oder Eisenoxyd, beim Erhitzen unter Ausschluss der Luft Schwefel und Magnetkies od. Eisenmonosulfuret, in Wasserstoff Eisensulfuret, widersteht verdünnten Säuren, giebt mit conc. Salzsäure Schwefel, Schwefelwasserstoff und Eisenchlorür; dient zur Darstellung von Schwefel, Schwefelsäure und Eisenvitriol. Eisensulfürsulfid Fe_3S_4 entsteht beim Erhitzen von magnetischem, künstlichem Eisenoxyduloxyd in Schwefelwasserstoff als magnetische metallglänzende Masse, od. bei Einwirkung von Schwefeldämpfen auf Eisen als gelber Ueberzug. Magnetkies Fe_7S_8 od. Fe_8S_9 findet sich in der Natur, entsteht beim Erhitzen von Sesqui- und Bisulfuret bei Abschluss der Luft, bei langer Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxyd, beim Glühen von Halbschwefeleisen in Schwefelwasserstoff, giebt in Wasserstoff erhitzt Einfachschwefeleisen, löst sich in Salzsäure unter Abscheidung von Schwefel.

Eisensyrup, Lösung von Eisenoxydsaccharat.

Eisentincturen s. Eisenpräparate.

Eisenvitriol, grüner Vitriol, schwefelsaures Eisenoxydul s. Schwefelsäuresalze.

Eisenvitriol, rother, s. v. a. Botryogen.

Eisenwasserstoff entsteht als starre Verbindung bei Einwirkung von Zinkäthyl und Aether auf Eisenjodür; der mit Aether behandelte Rückstand giebt E. (gemengt mit metallischem Eisen) als schwarzes Pulver, welches sich mit Wasser, Säuren od. beim Erhitzen unter Entwicklung von Wasserstoff zersetzt.

Eisenweinstein s. Weinsäuresalze.

Eisenzinkspath s. Zinkspath.

Eisenzucker s. Eisenoxydsaccharat.

Eisessig s. Essigsäure.

Eispunkt s. Thermometer.

Eisspath s. v. a. Adular s. Feldspath.

Eiter, dickliche, rahmartige, undurchsichtige Flüssigkeit, riecht eigenthümlich, schmeckt fade süss, spec. Gew. 1,03—1,033, reagirt gewöhnlich alkalisch, enthält Eiterkörperchen, Molekularkörnchen, bisweilen sog. Entzündungskugeln, Fetttröpfchen, aufgeschwemmt in einer klaren, farblosen od. schwach gelblichen Flüssigkeit (Serum), welche beim Erhitzen coagulirt; an der Luft wird E. zuweilen sauer und es bilden sich flüchtige und nicht flüchtige Fettsäuren; bluthaltiger (schlechter) E. aber geht sogleich in Fäulniss über. Abgesehen von den Eiterkörperchen (welche sich, wenn auch sehr langsam, filtriren lassen) enthält E. die Bestandtheile des Blutserums, ist aber meist concentrirter. Constante Bestandtheile sind: Wasser (77 bis 91%), Serumalbumin, ein dem Myosin ähnliches Albuminat, Oelsäure- und Palmitinsäureglycerid, Seifen, Cholesterin, Protagon und phosphorhaltiges Fett, Extractivstoffe und Salze, namentlich viel Chlornatrium, ausserdem kommen vor: Mucin, Chondrin; Glutin, Chlorrhodinsäure, Pyocyanin, Pyoxanthose, Gallensäuren, Gallenpigment, Zucker, Harnstoff.

Eiweiss, Albumin, findet sich gelöst weit verbreitet im Thierkörper, ob auch in der unlösl. Modifikation, ist nicht bekannt. Je nach dem Ursprung sind verschiedene Arten von E. zu unterscheiden. E. der Eier $C_{53,4}H_{7,0}N_{15,6}O_{22,4}S_{1,6}$, wird aus Hühnereiern dargestellt, indem man das mit wenig Wasser verdünnte Weisse tüchtig schlägt, die ausgeschiedenen Flocken (s. Eier) entfernt und die klare Lösung in flachen Wannen in einem warmen Luftstrom trocknet (160 Hühnereier liefern 0,5 kg. E.). Dies ist eine gelbliche, durchsichtige, zu weissem Pulver zerreibbare, geruch- und geschmacklose Masse, lösl. in W., nicht in Alk. u. Ae. Rohes E. enthält durch Aether extrahirbares Fett und Aschenbestandtheile. Man entfernt letztere nach dem Ansäuern mit Essigsäure und Filtriren durch Dialyse od. fällt die Lösung mit Bleiessig und zersetzt den Niederschlag mit Kohlensäure. Reines E. reagirt schwach sauer (Albuminsäure), gewöhnliches schwach alkalisch, es polarisirt

nach links (— 35,5), verliert bei 100—130° noch 12% Wasser, ohne unlösl. zu werden, zersetzt sich bei 165° unter Bildung von Wasser, Brenzöl, Schwefelammonium, flüchtigen Basen etc. Die Lösung wird bei 60° trübe, coagulirt bei 75°, wenn sie aber sehr verdünnt war, erst bei höherer Temperatur, Alkalien und überschüssige Essigsäure verhindern die vollständige Fällung. Verdünnte Schwefel- und Salzsäure, Pyro- und Metaphosphorsäure, besonders Salpetersäure, aber nicht Kohlensäure fällen Eiweisslösung, gewöhnliche Phosphorsäure und organische Säuren nur bei Gegenwart von Alkalisalzen od. Bittersalz. Der Niederschlag löst sich in kaltem W. und Essigsäure. Der durch Salzsäure erzeugte Niederschlag löst sich schwer in überschüssiger Säure. Auch Gerbsäure, Kreosot und Anilin fällen E. Ueberschüssiges Aetzkali und starker Alkohol fällen aus den Lösungen unlösl., verdünnter Alkohol in W. lösl. E., auch Aether coagulirt das E. Ozon erzeugt aus E. eine fibrinartige Substanz, dann peptonartige Körper, die beim Erhitzen nicht gerinnen. Wasserstoff bildet in schwach alkalischer Eiweisslösung eine hornartige, chondrinähnliche Masse. An der Luft fault E. unter Entwicklung von Schwefelammonium. E. verhält sich wie eine schwache Säure, es bildet mit Basen die Albuminate, von denen die der Alkalien in W. lösl. sind. Natronalbuminat findet sich im Vogeleiweiss und beim Erwärmen scheidet sich alkaliärmeres E. ab, während alkalireicheres in Lösung bleibt. Viele Metallsalze fällen E., die Niederschläge sind nicht ganz unlösl. in überschüssigem E. od. Metallsalz. Bleiessig, Quecksilberchlorid, Quecksilberoxydul- und Silbernitrat, gelbes und rothes Blutlaugensalz fällen E., Bleiessig, Eisenchlorid, Cyanquecksilber nicht. In die Venen injicirtes Eieralbumin geht unverändert in den Harn über. Nicht alle Vogeleier enthalten gleiches E., das der Schwimm- und Wadvögel wird durch Salpetersäure, aber nach dem Verdünnen mit Wasser nicht durch Erhitzen coagulirt, das der Raubvögel auch nicht durch Salpetersäure. Das coagulirte E., Pexin röthet Lackmus, ist unlösl. in W., Alk. und Ae., löst sich bei längeren Kochem in W., aus seiner Lösung in Alkalien fällen Säuren wieder unlösl. E., mit Magensaft und rauchender Salzsäure bildet es linksdrehende Peptone. Das Vitellin des Dotters steht dem Myosin am nächsten, der entfettete Dotter giebt nach Zusatz von Kochsalzlösung ein Filtrat, aus welchem Wasser ein in Kochsalzlösung und sehr verdünnter Salzsäure lösliches, aus seiner Lösung durch gepulvertes Kochsalz nicht fällbares Albuminat abscheidet. Blut- oder Serumalbumin, Serosin, Serin C53,0,H7,1,N15,6,O23,1,S1,2 findet sich in allen Ernährungsflüssigkeiten: Blut, Chylus, Lymphe, in allen serösen Secreten, in geringer Menge in der Milch, reichlich im Colostrum, in den Flüssigkeiten des Fleisches und Zellgewebes, in der Amniosflüssigkeit, pathologisch in serösen Transsudaten, im Eiter und Harn. Man gewinnt es fabrikmässig, durch Verdampfen der Flüssigkeit, welche aus dem bei vollkommener Ruhe in dünnen Schichten geronnenen Blut abtropft; rein wird es aus stark verdünntem Blutserum gewonnen, nachdem durch Essigsäure andere Proteïnkörper vorsichtig gefällt sind; es ist löslich in W., polarisirt stärker (—56), ist aber ärmer an Schwefel als Eieralbumin, coagulirt in neutraler Lösung bei 72°, in saurer od. salzhaltiger bei niederer, in alkalischer bei höherer Temperatur; hinreichende Mengen von freiem Alkali oder organischen Säuren verhindern die Coagulation. Alkohol fällt das Blutalbumin und coagulirt es allmählich, Aether fällt es nicht, ebensowenig Kohlensäure, Essigsäure, Weinsäure, Phosphorsäure, beim Erwärmen conc. Flüssigkeiten aber verstärken sie mit Ausnahme der Kohlensäure das Ablenkungsvermögen. Salpetersäure erzeugt einen weissen flockigen, in viel Salpetersäure und in W. lösl. Niederschlag, der durch Salzsäure erzeugte Niederschlag ist in überschüssiger Säure lösl. Alkalien geben mit Serumalbumin Alkalialbuminat, welches beim Kochen erst nach Zusatz von Alkalisalzen gerinnt. Blutalbumin wird auch durch Schwefelsäure, Pyro- und Metaphosphorsäure, Gerbsäure und Metallsalze gefällt.

Paraalbumin in Ovarialcysten, bildet eine fadenziehende Lösung, polarisirt stark nach links (—60°), giebt mit Salpetersäure einen im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Niederschlag, wird auch durch Kohlensäure und Essigsäure gefällt und giebt mit Alkohol einen in W. lösl. Niederschlag. Metalbumin aus einem durch Parancentese entleerten hydropischen Transsudat, wird durch Salz- und Essigsäure nicht gefällt, giebt beim Erhitzen auch nach Zusatz von Essigsäure kein Coagulum. Acidalbumin entsteht bei Einwirkung von Säuren auf Albumin und Mucin, ist lösl. in W., Alkalien, verdünnten Mineralsäuren und organischen Säuren, unlösl. in Neutralsalzen, conc. Mineralsäuren und Alkohol, coagulirt nicht beim Kochen, durch Chlornatrium nur nach Zusatz von Säurespuren; der durch starke Mineralsäuren erzeugte Niederschlag ist im überschüssigen Fällungsmittel unlösl. Die wässrigen Lösungen werden durch Gerbsäure und Metallsalze gefällt. Pflanzenalbumin, Sitosin, in den meisten Pflanzensäften, in fester, aber lösl. Form im Samen, scheidet sich beim Erhitzen aus seinen Lösungen, bisweilen erst nach Zusatz von einigen Tropfen Säure aus, zeigt je nach seiner Abstammung verschiedenen Schwefelgehalt und enthält 2,6—4,6% Asche; das coagulirte E. ist löslich in Kali und Essigsäure, das aus Erbsen und Saubohnen aber unlösl. Es scheinen hier also verschiedene Körper vorzuliegen, wie auch die folgenden Zahlen zeigen, welche sich auf aschenfrei gedachte Substanzen beziehen.

	C	H	N	S	O
Weizen . .	53,12	7,18	17,60	1,55	20,55
Gerste . . .	52,86	7,23	15,75	1,18	22,98
Lupinen . .	52,63	7,46	17,24	0,76	21,91
Erbsen . . .	52,94	7,13	17,14	1,04	21,75
Saubohnen .	54,33	7,19	16,37	0,89	21,22

Sehr reichlich scheint Pflanzeneiweiss in den Krystalloiden des Ricinussamens und im Buchweizen vertreten zu sein. E. ist wohl der wichtigste und beständigste Bestandtheil aller pflanzlichen und thierischen Nahrungssäfte und derjenige Proteïnstoff, welcher von den Pflanzen in reichlichster Menge erzeugt wird. Er scheint für das Zellenleben unentbehrlich zu sein und erleidet die mannigfaltigsten Modifikationen. Wegen seiner grossen Wandelbarkeit giebt es leicht den Anstoss zu zahlreichen Zersetzungserscheinungen, indem es, modificirt, als Ferment wirkt. Zur Conservirung pflanzlicher und thierischer Stoffe trägt deshalb meist die Entfernung od. Coagulation des E.es wesentlich bei. E. bildet sich aus Blutfaserstoff, wenn man diesen unter Wasser in einem verschlossenen Gefäss 3 Wochen lang stehen lässt. Hier findet also das Umgekehrte statt wie im lebenden Organismus, wo Blutfaserstoff wahrscheinlich aus E. hervorgeht. E. hat die grösste Bedeutung als Nahrungsstoff, es dient ausserdem in der Färberei u. Zeugdruckerei, zur Bereitung von Albuminpapier, zum Klären trüber Flüssigkeiten, wobei das coagulirende E. die trübenden Theilchen einschliesst, zum Grundiren beim Vergolden, mit Kalk gemischt als Kitt etc.

Eiweisskörper s. v. a. Proteïnkörper, im engeren Sinn, die dem Eiweiss, Albumin, am nächsten stehenden Proteïnkörper, Albuminate, deren circularpolarisirend wirkende Lösung beim Erhitzen auf 60—70° (bei Gegenwart freier Alkalien erst nach dem Neutralisiren mit Essigsäure) coagulirt und durch Salpeter- und Salzsäure, Meta- und Pyrophosphorsäure und durch die meisten Metallsalze gefällt wird. Die Niederschläge sind im Ueberschuss des Fällungsmittels meist, wenigstens zum Theil wieder lösl. Auch Gerbsäure u. Alkohol erzeugen Niederschläge. Die wichtigsten Varietäten sind Eieralbumin, Serumalbumin, Para- und Metalbumin, Acidalbumin, Globulin und Paraglobulin (fibrinoplastische Substanz) und Pflanzenalbumin.

Eiweissleim, durch angehende Fäulniss veränderter Kleber. Ausgewaschener Kleber bleibt bei 15—25° stehen, bis er einen gewissen Grad von Flüssigkeit angenommen hat und wird dann in Tafeln bei 25—30° getrocknet. In seinem doppelten Gewicht Wasser gelöst dient er als Leimsurrogat, Kitt, Schlichte, zum Klären von Flüssigkeiten, zur Appretur und als Eiweisssurrogat in der Färberei und Druckerei.

Eklogit, Smaragditfels, Omphazitfels, grob bis feinkörniges Gemenge von Smaragdit mit Granat, enthält bisweilen Disthen als wesentlichen Gemengtheil (Saualpe, Bacheralpe) und geht in Disthenfels über, bildet ungeschichtete Lagerstöcke im Gebiet des Gneisses, des Glimmer- und Urthonschiefers, des Granulits und Serpentins, in den Alpen, im Fichtel- und Erzgebirge, den Sudeten und in Norwegen.

Eläolith s. v. a. Nephelin.

Elaeopten, der bei der Abkühlung flüssig bleibende Theil der ätherischen Oele.

Elaeosaccharum, Oelzucker, mit Zuckerpulver verriebenes ätherisches Oel (1 Tropfen auf 2 g. Zucker).

Elaïdin entsteht bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Oleïn, kaum in Alk., leicht in Ae. lösl., schmilzt bei 32°, ist zur Kerzenfabrikation empfohlen worden und im Unguentum oxygenatum (s. Axungia) enthalten.

Elaïdinsäure $C_{18}H_{34}O_2$ isomer der Oelsäure, entsteht bei Einwirkung von sehr wenig salpetriger Säure auf Oelsäure; perlglänzende Blättchen, geruch- und geschmacklos, in W. kaum, in Alk. und Ae. leicht lösl., reagirt sauer, schmilzt bei 45°, verflüchtigt sich ohne Zersetzung, oxydirt sich nicht an der Luft, nimmt bei 65° allmählich Sauerstoff auf u. bleibt dann flüssig, giebt mit Kalihydrat geschmolzen Wasserstoff, Essigsäure und Palmitinsäure, mit Brom Elaïdinsäure dibromid $C_{18}H_{34}Br_2O_2$, farblose, in Alk. u. Ae. leicht lösl. Krystalle, die bei 27° schmelzen u. mit Natriumamalgam wieder E. liefern. Die Salze der E. krystallisiren, der Aethyläther, durch Behandeln einer alkoholischen Lösung von E. mit Chlorwasserstoff erhalten, ist eine ölige Flüssigkeit, lösl. in Alk. u. Ae., destillirt bei 310°.

Elaïn s. v. a. Oleïn.

Elaïnsäure s. v. a. Oelsäure.

Elaldehyd s. Aldehyd.

Elastisches Gewebe ist in seiner chemischen Beschaffenheit vom Bindegewebe wesentlich verschieden; aus dem Nackenband des Pferdes rein dargestellt, ist das Elastin getrocknet eine spröde, gelbliche, fasrige, schwefel- und aschenfreie Substanz, quillt in Wasser, Ammoniak u. verdünnter Essigsäure auf, ist auch bei mehrtägigem Kochen mit Wasser ganz unlöslich, auch in Alk., Ae. und Essigsäure, wird durch conc. Salpetersäure gallertig und blassgelb und dann durch Ammoniak gelbroth, löst sich mit brauner Farbe in Kalilauge und wird aus dieser Lösung durch Säuren mit Ausnahme der Gerbsäure nicht gefällt, giebt mit verdünnter Schwefelsäure reichlich Leucin, wenig Tyrosin u. Ammoniak.

Elaterin s. Elaterium.

Elaterit, elastisches Erdpech, Mineral, derb, eingesprengt, nierenförmig, als Ueberzug, gelblich bis schwärzlich braun, mit Fettglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, sehr weich, elastisch, oft klebrig, riecht stark bituminös, ein Kohlenwasserstoff, auf Bleierzgängen bei Castleton in Derbyshire, auf Quarz- und Kalkspathgängen bei Montrélais, Nantes, Neufchatel, auf Zante, in Connecticut. In Südaustralien findet sich E. auf sandigem Boden u. erscheint, wenn es abgebrannt wurde, nach einiger Zeit von neuem, es liefert beim Erhitzen 82% flüssige Kohlenwasserstoffe u. eignet sich gut zur Leuchtgasfabrikation.

Elaterium, eingedickter Saft der Eselsgurke Momordica Elaterium L. (Cucurbitaceen) in Südeuropa. E. album anglicum, aus dem die Samen umgebenden Saft der unreifen Früchte erhalten, bildet eine weissgraue od. grünliche, bröcklige, geruchlose Masse, schmeckt brennend scharf, bitter. E. nigrum s. germanicum aus dem ausgepressten Saft der reifen Früchte dargestellt, ist dunkelgrünbraun, auf dem Bruch etwas glänzend, in W. u. Alk. lösl., schmeckt widerlich bitter,

nicht scharf, enthält als wesentlichen Bestandtheil Elaterin, Elatin $C_{20}H_{28}O_5$ (bis 50%, im Herbst sollen die Früchte kein Elaterin enthalten). Dies bildet aus der alkoholischen Lösung des Elateriums durch Wasser gefällt, mit Wasser gewaschen und umkrystallisirt, farb- und geruchlose Tafeln, schmeckt sehr bitter und scharf, ist schwer lösl. in kaltem Alk. u. Ae., leicht in heissem Alk., nicht in W., schmilzt bei 200° und färbt sich dabei gelb, neutral, lösl. in Schwefelsäure mit dunkelrother Farbe. E. ist das drastische Princip des Elateriums.

Elatin s. Elaterium.

Elaylbromid s. v. a. Aethylenbromid.

Elaylchlorid s. v. a. Aethylenchlorid.

Elayljodid s. v. a. Aethylenjodid.

Elaylgas s. v. a. Aethylen.

Elaylplatinchlorür s. v. a. Aethylenplatinchlorür, durch wiederholtes Verdampfen einer Lösung von Platinchlorid in Alkohol erhalten, giebt einen Platinspiegel, wenn man in die sehr verdünnte Lösung des Abdampfungsrückstandes Glas od. Porzellan taucht und dieselbe dann über der Lampe erhitzt. Mit einer ähnlichen Substanz stellt man Platinlüster auf Porzellan dar.

Electricität. Alle Körper lassen sich in einen eigenthümlichen Zustand versetzen, welcher sich zunächst durch Anziehung und darauf folgende charakteristische Abstossung äussert, sie lassen sich electrisch machen. Dies geschieht durch Reibung, Stoss, Druck, Temperaturveränderung (vergl. Pyro- und Thermoelectricität), Berührung mit gewissen andern Körpern (vergl. Galvanismus), Einwirkung des Magnetismus. Harze, Bernstein, Schwefel, Glas werden durch Reiben electrisch aber nur an der Reibungsstelle und sie verlieren ihre E. wenn man sie mit dem feuchten Finger berührt aber auch nur an der Berührungsstelle. Eine Metallplatte, welche man in der Hand hält, lässt sich durch Reiben nur electrisch machen, wenn man ihr eine Handhabe von Glas, Harz od. dergl. giebt, sie zeigt dann aber, auch wenn sie nur an einer kleinen Stelle gerieben wurde, überall E. und verliert dieselbe vollständig, wenn sie an einer einzigen Stelle mit feuchten Fingern berührt wird. Die Körper, welche wie Metalle die E. fortpflanzen, heissen Leiter, die andern Nichtleiter der E. Erstere bleiben nur so lange electrisch, als sie von lauter Nichtleitern umgeben, isolirt, sind. Nichtleiter sind: Harze, bes. Schellack, Schwefel, Porzellan, Quarz, Kautschuk, Gutta Pertscha, Collodium, wasserfreie Fette, Seide, Wolle, Haare, trocknes Holz, trockne Luft, auch Glas, von welchem aber das reine Kaliglas besser isolirt als Natronglas. Heisses Glas leitet E., ebenso heisse Gase. Alle hygroskopischen Körper leiten, wenn sie oberflächlich feucht sind; die besten Leiter sind die Metalle. Setzt man den Leitungswiderstand eines Drahtes von chemisch reinem Silber von bestimmter Länge und Dicke = 1, so beträgt derselbe unter Voraussetzung gleicher Länge und Dicke

bei chemisch reinem Kupfer	1,043
Kupfer des Handels	1,270
Messing	5,372
bei weichem, wenig elast. Eisendraht	8,427
Platindraht	9,590
Neusilberdraht	12,400
Quecksilber	29,238
Schwefelsäure 1,2—1,36 sp. G.	761732,000
Zinkvitriollösung mit 38,58% kryst. Salz	11019012,000
Kupfervitriollösung mit 20,83% kryst. Salz	14809320,000

Bei den Metallen vergrössert sich der Leitungswiderstand mit zunehmender Härte und Sprödigkeit und mit der Wärme, bei zusammengesetzten Körpern im flüssigen Zustande nimmt er mit der Wärme ab. Der Widerstand des reinem Wassers ist mindestens 500 Millionen mal grösser als der des Silbers, sinkt aber äusserst schnell durch Zusatz geringer Mengen Salz oder Säure. Von allen Flüssigkeiten leiten mässig verdünnte Schwefel- und Salpetersäure am besten und der Leitungswiderstand ist um so geringer, je kürzer und breiter die Schichten sind. Feuchte Erde äussert denselben Leitungswiderstand wie das Wasser, welches in ihr vertheilt ist, aber der Boden leitet E. gut, weil sich dieselbe darin sehr weit ausbreiten kann. Auch der menschliche Körper leitet die E. und wenn man daher einen leitenden electrisirten Körper berührt oder mit der Erde in leitende Verbindung bringt, so verliert er alle E. Eine am Seidenfaden hängende, also isolirte Kugel aus Hollundermark wird von geriebenem Glas angezogen, durch Berührung mit demselben electrisch und dann sofort abgestossen, sie stösst auch eine zweite ähnliche, auch durch Glas electrisirte Kugel ab. Vergleicht man das Fortpflanzungsbestreben der E. in einen electrisirten Körper mit der Spannkraft der Gase, so kann man aus der Divergenz der beiden Fäden, an denen die Kugeln aufgehängt sind, die vorhandene electrische Spannung oder Tension beurtheilen und annähernd messen (Electroskop). Electrisirt man eine der beiden Kugeln mit geriebenem Glas, die andere mit geriebenem Siegellack, so ziehen sie sich an und wenn man beide geriebenen Körper auf ein Pendel wirken lässt, so kann eins die Wirkung des andern ganz aufheben. Man unterscheidet danach Glas- od. positive (+E) und Harz- od. negative E. (—E). Gleichnamige E.en stossen sich ab, ungleichnamige ziehen sich an. Beide E.n zeigen ein ganz übereinstimmendes Verhalten, wenn sie aber zu einander überströmen, so verbinden sie sich in 'einem bestimmten Verhältniss u. bilden einen für die Sinne völlig unwahrnehmbaren Gleichgewichtszustand, in welchem sich alle „nicht electrischen“ Körper befinden. Solche Mengen entgegengesetzter E.en, die sich in ihrer Verbindung aufheben, nennt man gleiche Mengen von + und — E. Tritt in einem Körper durch Reiben die eine E. hervor, so wird auch die andere entwickelt, der eine der sich reibenden Körper wird +, der andere — electrisch. Die Art des electrischen Zustandes, welche ein Körper durch Reibung annimmt, richtet sich nach der Beschaffenheit des Reibzeuges. Seidenzeug auf Platin gerieben wird +, auf Zink gerieben — electrisch. Polirtes Glas mit sehr reiner Oberfläche wird fast durch alle Körper, aber nicht durch alle gleich stark + electr., ist es durch Erwärmen über der Spiritus-

oder Gasflamme an der Oberfläche verändert, so wird es durch viele Körper beim Reiben — electrisch. Zwei Glasplatten auf einander gerieben, geben um so weniger E., je sorgfältiger sie vorher auf der Oberfläche gleichartig gemacht wurden. Ungleichartigkeit der reibenden Flächen ist nothwendige Vorbedingung zur Erregung der E. Ungleichartige Körper nehmen aber schon bei blosser Berührung entgegengesetzte electrische Zustände an, die Reibung vervielfältigt nur die Berührungspunkte und vermehrt mithin auf schlechten Leitern diejenigen Stellen, an welchen die electrische Ausscheidung dauernd erfolgt. Der electrische Zustand pflanzt sich bei schlechten Leitern ins Innere der Masse fort u. die Dichtigkeit der E. wird so lange gesteigert, bis die getrennten E.en den ihrer Wiedervereinigung sich entgegensetzenden Leitungswiderstand überwinden. Deshalb werden Nichtleiter durch Reiben mit ungleichartigen Körpern aller Art, Leiter aber nur durch Reiben mit Nichtleitern electrisch gemacht. Zwei ungleichartige Leiter werden durch wechselseitige Einwirkung nicht stärker electrisch erregt, als es im nächsten Augenblick nach der Berührung bereits geschehen ist.

Wenn ungleichnamige E.en von grosser Spannung sich plötzlich ausgleichen, so geschieht es unter Entwicklung von Licht, Wärme, Schall (electrischer Funke), die Ausgleichung durch den lebenden Thierkörper hindurch erregt Schmerz, Lähmung, Betäubung, ja sie tödtet (Blitzschlag). Werden zwei ungleichnamig electrisirte Leiter einander genähert, ohne dass ihre Ladungen zu einander übertreten und zur Ausgleichung kommen, so wirken beide E.en, gleiche Stärke vorausgesetzt, nur auf sich, nicht nach aussen, sie sind gebunden. Durch ableitende Berührung des einen der beiden Leiter kann nur die nicht gebundene E. abgeleitet werden. Jeder electrische Körper stört in einem nicht electrischen, durch einen Nichtleiter von ihm getrennten Körper das electrische Gleichgewicht (electrische Vertheilung, Influenz). Wird der erregte Körper mit der Erde leitend verbunden, so fliesst seine dem erregenden gleichnamige E. ab, die ungleichnamige bleibt gebunden und wenn dann der erregende Körper entfernt wird, so zeigt der andere freie, ungleichnamige E. Die vertheilende Kraft nimmt mit zunehmender Entfernung ab, die Grenzen, bis zu welchen hin ein electrischer Körper noch eine wahrnehmbare Vertheilung bewirken kann, nennt man seinen electrischen Wirkungskreis oder seine electrische Atmosphäre. Dem Uebersprungen des Funkens geht stets electrische Vertheilung vorher und er ist daher stets das sichtbare Resultat der Ausgleichung ungleichnamiger E.en. Der Funke springt unter sonst gleichen Umständen um so leichter über, je besser und umfangreicher der Leiter ist, welcher dem electrischen Körper entgegengestellt wird. Freie E. ist auf einer Kugel überall gleichmässig vertheilt, an Kanten, Ecken, Spitzen häuft sie sich an und strömt durch solche leicht aus. Die Flamme und überhaupt glühende Gase besitzen eine derjenigen der Spitzen ähnliche Kraft, electrische Zustände zu zerstören. E.en welche in reichlicher Menge aber nur in geringer Dichtigkeit gewonnen werden können, lassen sich mit Hülfe des Condensators verdichten; er besteht aus 2 kreisrunden Metallplatten mit abgerundetem Rande, die auf der einen Seite recht eben geschliffen und mit Schellackfirniss dünn und gleichförmig überzogen sind. Wenigstens eine Platte besitzt einen isolirenden Handgriff aus Schellack. Zur Ladung des Condensators legt man beide Platten mit den gefirnissten Flächen auf einander, berührt die eine Platte mit dem Finger, die andere mit der Electricitätsquelle und isolirt dann beide Platten, während sie noch auf einander liegen. Nach der Trennung zeigen sie nun ungleichnamige E.en von bedeutend grösserer Dichtigkeit als diejenige der ursprünglichen Quelle. Für höhere Grade der Dichtigkeit reicht aber die Firnissschicht als Isolator nicht aus und man trennt deshalb beide Platten durch Glas, indem man z. B. Glastafeln mit Stanniol belegt aber rings um die Belegung einen wenigstens 5 cm. breiten freien Rand lässt. Durch den sogenannten Schliessungsbogen, einen Leiter mit dessen einem Ende man die eine und mit dessen anderem Ende man die andere Belegung berührt, entladet man diesen Condensator. Eine auf beiden Seiten belegte Platte (Franklinsche Tafel) eignet sich nicht zur Vergrösserung der Spannung der freien E., vermehrt aber die Grösse der electrischen Massen. Eine bequemere Form der Franklinschen Tafel ist die Leydener Flasche (s. d.). Vergl. Riess, Reibungselectricität 2 Bde., Berlin 1853. Gavarret, Lehrbuch der Electricität, Leipzig 1860. Kuhn, angewandte Electricitätslehre, Leipzig 1866. Carl, die electrischen Naturkräfte, München 1871.

Electrische Batterie, Verbindung mehrer leydener Flaschen.

Electrischer Funke, die glänzende Lichterscheinung bei der Ausgleichung verhältnissmässig grosser Quantitäten hochgespannter ungleichnamiger Electricitäten, begleitet von starker Wärmeentwicklung und eigenthümlichem Knistern oder scharfem Knall. Der Funke besteht aus glühendem Gas, welches zwischen den Punkten der Ausgleichung sich sehr schnell fortbewegt und der Electricität als Träger dient; er ist bei der Leydener Flasche und der electrischen Batterie geradlinig und glänzend weiss, bei der Electrisirmaschine, besonders bei grösserer Schlagweite verästelt und viel weniger hell, im luftverdünnten Raum schlägt er auf grosse Entfernungen über und breitet sich in prachtvolle Lichtgarben aus; im absolut luftleeren Raum geht keine Electricität über. Der Funke ist in der Luft bläulich, in Wasserstoff röthlich, in Kohlensäure grünlich; seine Farbe hängt aber auch von der Natur der Punkte ab, zwischen welchen er überspringt, er reisst von denselben kleine Partikelchen los und führt sie in der Richtung des Stroms vom + zum — Pol glühend mit sich fort. Auch in Alkohol, Oel und destillirtem Wasser lässt sich der Funke zwischen Platinspitzen

erzeugen. Der galvanische Funke, welcher besonders beim Oeffnen des Schliessungsbogens einer galvanischen Batterie beobachtet wird, springt in Distanz nur bei ganz aussergewöhnlich starken Batterien über. Am Inductionsfunken unterscheidet man einen inneren hellen Lichtstreif von momentaner Dauer, umgeben von einer orangerothen, weniger leuchtenden Aureole, welche an der negativen Electrode als violettes Glimmlicht erscheint. Im luftverdünnten Raum erscheint die — Electrode von tiefblauem Licht eingehüllt, während von der + Electrode ein purpurrother Lichtschein mit schwarzer Streifung bis fast zur — Electrode reicht. Das von der + Electrode ausgehende Licht ist in Wasserstoff purpurroth, in Stickstoff röthlichviolett, in Chlor bei weiten Röhren röthlichviolett, bei engen Röhren grün. Zur Beobachtung dieser Erscheinungen dienen die Geisslerschen Röhren, welche verschiedene Gase in sehr starker Verdünnung enthalten.

Electrischer Geruch, der an den Phosphorgeruch der Zündhölzchen erinnernde Geruch, welchen man in der Nähe einer Reibungselectrisirmaschine beobachtet, so lange dieselbe gedreht wird und der bald wieder verschwindet, wenn die Maschine in Ruhe kommt. Der Geruch wird bei der Electrolyse des Wassers am + Pol und sehr intensiv beim Einschlagen des Blitzes („Schwefelgeruch") wahrgenommen und rührt vom Ozon her.

Electrische Kette s. v. a. galvanische Batterie.

Electrisches Licht. Wenn man die aus Bunsenscher Kohlenmasse oder aus Gascoaks (Retortengraphit) bestehenden Pole einer kräftigen galvanischen Batterie oder einer Magnetelectrisirmaschine sich berühren lässt, und dann ein wenig von einander entfernt, so entsteht zwischen ihnen ein glänzender Lichtbogen aus Theilchen, welche von den Kohlenspitzen fortgeführt werden. Die bedeutend heisser und intensiver glühende positive Spitze verliert dabei etwa doppelt so viel wie die negative und wird häufig kraterförmig ausgehöhlt. Um daher das Licht gleichmässig zu erhalten, müssen die Kohlenspitzen durch einen Regulator ihrer Abnutzung entsprechend einander fortwährend genähert werden. Ein parabolischer Spiegel wirft die Strahlen des electrischen Lichtes in die Ferne. Auch Metalle erzeugen das electrische Licht und um so leichter je schmelzbarer und oxydirbarer sie sind; ein sehr intensives blaues Licht giebt Quecksilber, welches in dünnem Strahl aus einem Gefäss (+ Pol) in ein anderes (— Pol) fliesst. 48 Bunsensche Elemente, welche in 1 Stunde 300 g. Zink, 456 g. concentrirte Schwefelsäure und 508 g. Salpetersäure verbrauchen, geben electrisches Licht, dessen Helligkeit der von 576 Kerzen gleich ist. Die magnetelectrischen Maschinen liefern viel billigeres Licht. Das electrische Licht ist sehr reich an blauen, violetten und ultravioletten Strahlen u. hat, von 46 Bunsenschen Elementen erzeugt, eine 34mal grössere photographische Wirksamkeit als das Drummondsche Kalklicht. Vergl. Hassenstein, das electrische Licht. Weimar, 1865.

Electrische Säule s. galvanische Batterie.

Electrische Spannungsreihe s. Galvanismus.

Electrischer Strom s. Galvanismus.

Electrisirmaschine, Reibungselectrisirmaschine, Vorrichtung zur Gewinnung grösserer Mengen Electricität von starker Spannung; besteht aus einer Glasscheibe (oder Glascylinder), welche mittelst einer Achse und Kurbel gegen ein mit Amalgam überzogenes Leder (Reibzeug) gerieben wird. Hierbei wird die Scheibe +, das Reibzeug — electrisch. Die auf dem Glase erregte Electricität wird von dem metallenen, gut isolirten Conductor aufgenommen, welcher dem Glase eine Reihe von Spitzen in sehr geringer Entfernung zukehrt. Um Verlust zu vermeiden, ist die Scheibe vom Reibzeug bis nahe an den Conductor mit Taffet bedeckt. Um + Electricität von starker Spannung zu erhalten, muss das Reibzeug mit der Erde leitend verbunden werden. Um — Electricität zu erhalten, giebt man auch dem Reibzeug einen Conductor und verbindet den ersten Conductor leitend mit der Erde. Vor dem Gebrauch der E. müssen die Scheiben und die Glasfüsse mit trocknem Wollenzeug abgerieben werden, um Feuchtigkeit und Staub zu entfernen; auch das Reibzeug ist zu reinigen und ab und zu mit neuem Amalgam (65 Quecksilber, 24 Zinn, 11 Zink) zu versehen. In feuchter Luft vermindert sich die Wirksamkeit der E. bedeutend. Die Hydroelectrisirmaschine, Dampfelectrisirmaschine ist ein auf Glasfüssen ruhender Röhrendampfkessel, aus welchem durch eine grosse Anzahl von Röhren Dampf unter hohem Druck gegen einen mit Spitzen versehenen u. mit der Erde leitend verbundenen Conductor ausströmt. Der Dampf ist durch Reibung +, der Kessel — electrisch, tränkt man aber die Ausströmungsröhren mit Terpentin- oder fettem Oel, so ist der Dampf — und der Kessel + electrisch, bringt man Salzlösungen in die Ausströmungsröhren, so wird keine Electricität entwickelt. Neuere E.n gründen sich auf die bekannten Influenzwirkungen.

Electrochemische Theorie s. Chemie.

Electroden s. Electrolyse.

Electrodynamik, Lehre von der Einwirkung electrischer Ströme auf einander und auf Magnete, sowie der Magnete auf die electrischen Ströme.

Electrodynamische Vertheilung s. Induction.

Electrolyse, electrochemische Zersetzung, die durch den electrischen Strom herbeigeführte Zersetzung einer flüssigen, die Electricität leitenden Verbindung (Electrolyt), bei welcher die Zersetzungsproducte an getrennten Stellen auftreten. Taucht man die Pole einer galvanischen Kette (Electroden) in eine zersetzbare Flüssigkeit, so wird dieselbe stets in 2 Theile gespalten, von denen einer (Anion) sich am + Pol (Anode), der andere (Kation) am — Pol (Kathode) ausscheidet. Die sich ausscheidenden Körper (electronegative am +, electropositive am — Pol) können chemisch einfach oder zusammengesetzt sein. So giebt Wasser bei der E. am + Pol Sauerstoff, am — Pol Wasserstoff, Salzsäure am

+ Pol Chlor, am — Pol Wasserstoff, geschmolzenes Chlormagnesium am + Pol Chlor, am — Pol Magnesium. Bei der E. eines Sulfats od. verdünnter Schwefelsäure erscheint am — Pol Wasserstoff, am + Pol die Atomgruppe SO_4, welche, wenn der Pol aus Platin besteht, in entweichenden O und in SO_3 zerfällt, dagegen einen Zink-, Kupfer- od. Silberpol angreift und ein Sulfat bildet. Wie in der besondern Zersetzungszelle, in welche die Pole der Batterie tauchen, erfolgt die E. auch in jedem Element der Batterie (abgesehen von der sog. lokalen Wirkung, welche z. B. die Schwefelsäure auf das Zink auch vor Schliessung der Säule ausübt), und wenn man in einem dieser Elemente Zink an Stelle des Kupfers stellt und umgekehrt, so entwickelt sich am Zink Wasserstoff und Kupfer geht als Sulfat in Lösung. Hier ist also die Wirkung der Schwefelsäure auf das Zink aufgehoben, auf das Kupfer begünstigt. Jedes Metall bis auf Platin kann als positives Ende einer kräftigen Batterie selbst in reinem Wasser oxydirt werden, während dieselben Körper in einer Wasserzelle als negative Pole nicht angegriffen werden. Die durch den Strom hervorgebrachte Zersetzung ist proportional seiner Stärke und man beurtheilt daher letztere aus dem Volumen des Knallgases, welches der Strom aus angesäuertem Wasser in einer bestimmten Zeit entwickelt (Voltameter, Volta-Electrometer). Leitet man denselben Strom durch chemisch verschiedene Flüssigkeiten, so erfolgt die Zersetzung überall im Gewichtsverhältniss der Atome. Die durch die E. freigemachten Zersetzungsproducte können nicht immer aus der Flüssigkeit austreten, sondern wirken häufig chemisch auf dieselben ein (secundäre Wirkung). So werden zwar conc. Lösungen von Chlormetallen wie die geschmolzenen Chlorüre zersetzt, aber das aus einer Chlornatriumlösung am — Pol ausgeschiedene Natrium zersetzt sofort das Wasser unter Entwicklung von Wasserstoff. Aus concentrirter Salmiaklösung scheidet sich am + Pol Chlor, am — Pol Ammonium aus, letzteres zerfällt aber sofort in entweichenden Wasserstoff und in Ammoniak, mit welchem nun das Chlor Chlorstickstoff bildet. Der am + Pol ausgeschiedene Sauerstoff wirkt äusserst kräftig oxydirend, bildet zum Theil mit dem Wasser Wasserstoffsuperoxyd, in Bleizuckerlösung Bleisuperoxyd, in Manganoxydullösung Mangansuperoxyd u. s. w. Eine concentrirte Lösung von Kaliumacetat $C_2H_3O_2K$ liefert am — Pol Kalium, welches sich auf Kosten von Wasser oxydirt, und am + Pol Kohlensäure, Methyl, Aethyl u. s. w. Aehnlich findet Reduction am — Pol statt; Trichloressigsäure und Chlorsubstitutionsproducte der methylschwefligen Säure geben unter Bildung von Salzsäure Essigsäure und methylschweflige Säure. Tauchen die Pole einer Batterie in zwei verschiedene, aber mit einander communicirende Gefässe, so kann man eine Wanderung der Säuren nach dem + und der Basen nach dem — Pol beobachten, ausserdem führt der Strom Flüssigkeit vom + zum — Pol, so dass an letzterem das Niveau steigt. Die Ueberführung der Flüssigkeit durch eine poröse Thonwand heisst electrische Endosmose. Für eine und dieselbe Flüssigkeit ist die in gleichen Zeiten auf die Seite des — Pols übergeführte Flüssigkeitsmenge der Stromstärke proportional; für verschiedene Flüssigkeiten ist die Ueberführung unter sonst gleichen Umständen um so bedeutender, je grösser der Leitungswiderstand der Flüssigkeit ist. Die E. findet Anwendung in den verschiedenen Zweigen der Galvanoplastik, zum Vergolden, Versilbern, zur Verzierung von Metallgegenständen, indem das am + Pol abgeschiedene Bleisuperoxyd in sehr dünner Schicht schöne Farben zeigt (Nobilische Ringe, Metallochromie), zum Aetzen auf

Electrolyt s. Electrolyse. [Metall etc.

Electromagnetismus, magnetische Wirkung des electrischen Stroms. Der electrische Strom lenkt die Magnetnadel aus ihrer Lage ab und zwar wird das Südende der Nadel nach der Seite hin abgelenkt, von welcher aus betrachtet, der Strom die Nadel in der Richtung umkreist, in welcher sich der Zeiger einer Uhr bewegt. Ein Instrument, welches die Gegenwart eines electrischen Stroms aus seiner Einwirkung auf die Magnetnadel erkennen oder auch seine Stärke messen lässt, heisst Galvanometer; ein Galvanometer, dessen Nadel mit einer mehr oder weniger grossen Anzahl Drahtwindungen umgeben ist, heisst Multiplicator. Eine Spirale aus übersponnenem Kupferdraht, in welcher ein electrischer Strom circulirt, verhält sich gegen Magnete ähnlich wie ein Magnetstab, frei beweglich aufgehängt richtet sie die Axe ihres cylindrischen Umfangs von Süden nach Norden und zwar die positive Seite nach Norden. Zwei Spiralen, deren verlängerte Cylinderaxen zusammenfallen würden, ziehen sich an, wenn der Strom durch beide in gleichem Sinn läuft, wenn also ihre einander zugekehrten Seiten ungleichnamig sind und umgekehrt. Aehnlich verhalten sich geradlinige, vom Strom durchflossene bewegliche Leiter (electrodynamische Wirkung). Ein Eisenstab, mit umsponnenem Kupferdraht umwunden, wird magnetisch, wenn durch den Draht ein Strom fliesst (Electromagnet). Dasjenige Ende, welches dem Beschauer zugewendet, vom positiven Strom in der Richtung umkreist erscheint, in welcher sich der Zeiger einer Uhr dreht, wird der Südpol. Oeffnet man die Kette, so verschwindet im reinen Eisen der Magnetismus sofort und fast vollständig, im unreinen Eisen und im Stahl bleibt je nach der gebrauchten Stromstärke ein grösserer oder geringerer Theil der Polarität zurück. Die Kraft der Electromagnete steht bei nicht zu dünnen Stäben im zusammengesetzten Verhältniss zur Stromstärke und der Zahl der Drahtwindungen. Electromagnete können sehr grosse Kraft besitzen; man benutzt sie zu zahlreichen Apparaten. Vergl. Dub, E. Berlin 1861, Dub, Anwendung des E. Berlin 1863. Roloff, Mechanik des E. Berlin 1859.

Electrometallurgie, die Lehre von der Gewinnung der Metalle aus ihren Erzen durch electrochemische Processe; bis jetzt ohne praktische Bedeutung.

Electrometer, Electricitätsmesser, Instrument zur Messung der Stärke der Reibungselectricität (die strömende Electricität misst man mit dem Galvanometer) besteht aus einem Electroskop, bei welchem sich die Pendel an einem Gradbogen bewegen. Die Divergenz der Pendel ist aber nicht der electrischen Ladung proportional und das Instrument bedarf daher einer empirischen Graduirung. Die Stärke der Electricitätserregung einer Electrisirmaschine misst man mit dem Quadrantenelectrometer, einem leitenden Stäbchen mit Pendel und in Grade getheiltem Quadranten, welcher auf dem Conductor der Maschine angebracht wird. Sehr empfindliche E. sind nach dem Princip der Drehwage construirt worden.

Electromotoren, Electricitätserreger, die Körper, welche durch gegenseitige Berührung Electricität erregen.

Electromotorischer Apparat, jede Vorrichtung durch welche ein electrischer Strom erregt wird, besonders die galvanische Kette und voltasche Säule.

Electromotorische Kraft, die Ursache der electrischen Erregung bei der gegenseitigen Berührung zweier ungleichartiger Körper.

Electrophor, Electricitätsträger, Vorrichtung, welche als Electricitätsquell von mässiger, aber einige Zeit hindurch ziemlich unveränderlicher Stärke dienen kann; besteht aus einer runden Metallscheibe mit senkrechtem 0,5—1 cm. hohem Rand (Form, Teller), angefüllt mit einer Harzmasse (Schellack od. eine zusammengeschmolzene Mischung aus 5 Schellack, 5 Mastix, 2 venet. Terpentin, 1 Marineleim od. 8 Colophonium, 1 Schellack und 1 venet. Terpentin, auch gehärtetes Kautschuk, Collodium etc.) und bedeckt mit einer Metallscheibe (Deckel), welche im Durchmesser um 2,5—5 cm. kleiner ist als der Teller und einen isolirenden Handgriff besitzt. Alle Theile müssen glatt und ohne Ecken und Spitzen sein. Der mit Katzenfell oder Fuchsschwanz gepeitschte Kuchen bewahrt bei aufgelegtem Deckel seine — Electricität in trockner Luft oft Monate lang unverändert. Die — E. des Kuchens wirkt vertheilend auf den Deckel und berührt man letzteren, so erhält man einen Funken, indem — E. abfliesst, während + E. durch die — E. des Kuchens gebunden wird. Hebt man nun den Deckel ab, so ist er + electrisch u. giebt bei Berührung wieder einen Funken. Der Teller macht die Electricität des Kuchens haftender und ermöglicht stärkere Ladung. Wird das Harz gerieben, so bewirkt die erregte — E., dass — E. aus dem Teller in die Erde abfliesst; + E. wird gebunden und wirkt wieder anziehend auf die durch Reiben erregte — E. Dadurch wird letztere genöthigt, tiefer in die Harzmasse einzudringen, auf deren Oberfläche von Neuem E. erregt wird. Berührt man Teller und Deckel gleichzeitig mit 2 Fingern, so erhält man einen starken Schlag. Der E. dient zum Laden von Leydener Flaschen u. zum Entzünden des Knallgases bei den alten Wasserstofffeuerzeugen.

Electroplate, versilbertes Neusilber.

Electroskop, Electricitätsanzeiger, Instrument zur Nachweisung electrischer Ladungen, besteht aus 2 Streifchen Goldschaum, welche wie Pendel an einem Metallstäbchen innerhalb eines gut ausgetrockneten Glases hängen; das Metallstäbchen ist oben mit einer Kugel oder einer Metallplatte versehen. Nähert man dieser den zu untersuchenden Körper, so divergiren die Pendel um so stärker, je kräftiger der Körper electrisirt ist. Zur Unterscheidung der Electricitäten muss dass E. im Voraus mit einer bekannten Electricität geladen werden; dies geschieht durch Annäherung eines Körpers von bekannter Electricität und Berührung der Platte mit dem Finger. Nach Entfernung des letzteren und des electrisirten Körpers divergiren die Pendel und das E. ist mit der entgegengesetzten Electricität des angenäherten Körpers geladen. Der zu untersuchende Körper wird die Divergenz vergrössern oder verkleinern. Ersteres geschieht bei gleichnamiger, letzteres bei ungleichnamiger Electricität. Die zusammengefallenen Pendel divergiren aber von Neuem, wenn der Körper mit ungleichnamiger Electricität weiter genähert wird. Ein nicht electrischer Leiter vermindert gleichfalls die Divergenz. Ein E., bei welchem ein Goldblattpendel zwischen den horizontal gegenüberstehenden Polen einer Zambonischen Säule hängt, ist sehr empfindlich und giebt ohne Weiteres über die Art der Electricität Aufschluss.

Electrotyp, Voltatyp, galvanoplastischer Kupferabdruck.

Electrum s. v. a. Bernstein.

Electrum, natürliche Goldsilberlegirung, hellgelb, in Würfeln u. Octaëdern od. in Blättchen, mit mehr als 20% Silber; Kongsberg, Sibirien, Columbien etc.

Electrum, neusilberartige Legirung aus 8 Kupfer, 3½ Zink und 4 Nickel, besitzt die bläuliche Farbe des hochpolirten Silbers und läuft viel weniger an als dieses.

Element, voltasches, galvanisches, electrisches, eine Kupfer- und eine Zinkplatte, zwischen denen eine feuchte Tuchscheibe liegt.

Elementaranalyse s. Quantitative Analyse.

Elemente, Grundstoffe, Radikale, die Stoffe, aus welchen zusammengesetzte Körper bestehen und in welche sie zerlegt werden können. Seitdem die Ansichten des Aristoteles und die der Alchemisten (s. Chemie) verlassen sind, versteht man unter E. chemisch einfache, unzerlegbare oder noch nicht zerlegte Körper. Man kennt deren jetzt 63 u. theilt sie nach altem Herkommen in Nichtmetalle und Metalle. Die weitere Gruppirung zeigt folgende Zusammenstellung:

Nichtmetalle:

Oxygenoide:	Sauerstoff, Schwefel, Selen; Chlor, Brom, Jod, Fluor.
Metalloide:	Stickstoff, Phosphor, Bor, Kiesel, Kohlenstoff, Wasserstoff.

Metalle: I. Leichtmetalle:

Alkalimetalle:	Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Cäsium;
Erdalkalimetalle:	Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium;
Erdmetalle:	Beryllium, Aluminium, Zirconium, Norium, Thorium, Yttrium, Erbium, (Terbium), Cerium, Lanthan, Didym;

Name	Symbol des Atoms	Symbol des Moleküls	Molekulargewicht	Minimalgewicht: Molekülbildendes / Atomgew.	Minimalgewicht: Atombindendes / Verbindungsgew.	Werthigkeit	Aequivalentgewicht	Volumgewicht bezogen auf H	Volumgewicht bezog. auf Luft	Volumgewicht bezog. auf H_2O	Specifische Wärme	Product aus spec. W. u. Atomgew. / Atomwärme
Wasserstoff .	H	H_2	2	1	1	I	1	1	0,069		3,4046	3,4046
Aluminium . .	Al	Al_2	54,8	27,4	13,7	II	13,7	27,4		2,56	0,2143	5,89
Antimon . . .	Sb	Sb_2	244	122	40,66	III	122	122,0		6,71	0,0508	6,20
Arsen	As	As_4	300	75	25,00	III	75	150,0	10,338	5,53	0,0814	6,11
Baryum	Ba	Ba_2	274	137	68,50	II	68,5	137,0		4,00		
Beryllium . . .	Be	Be_2	18,6	9,3	4,66	II	4,6	9,3		2,10		
Blei	Pb	Pb_2	414	207	103,50	II	103,5	207,0		11,35	0,0314	6,50
Bor	B	B_2	22	11	3,66	III	11	11,0		2,68	0,2300	2,53
Brom	Br	Br_2	160	80	80,00	I	80	80,0	5,528	3,19	0,0843	6,74
Cadmium . . .	Cd	Cd	112	112	56,00	II	56	56,0	3,94	8,60	0,0567	6,35
Caesium . . .	Cs	Cs_2	266	133	133,00	I	133	133,0				
Calcium	Ca	Ca_2	80	40	20,00	II	20	40,0		1,56	0,1709	6,84
Cer	Ce	Ce_2	184	92	46,00	II	46	92,0		5,50		
Chlor	Cl	Cl_2	71	35,5	35,50	I	35,5	35,5	2,450	1,33	0,1214	4,31
Chrom	Cr	Cr_2	104	52	26,00	II	26	52,0		6,80		
Didym	Di	Di_2	192	96	48,00	II	48	96,0				
Eisen	Fe	Fe_2	112	56	28,00	II	28	56,0		7,84	0,1138	6,37
Erbium	Er	Er_2	225,2	112,6	56,30	II	56,3	112,6				
Fluor	Fl	Fl_2	38	19	19,00	I	19,0	19,0	1,313			
Gold	Au	Au_2	394	197	65,66	III	197,0	197,0		19,50	0,0324	6,38
Indium	In	In_2	151,2	75,6	37,80	II	37,8	75,6		7,36	0,0569	4,30
Jod	J	J_2	254	127	127,00	I	127,0	127,0	8,766	4,95	0,0541	6,87
Iridium	Ir	Ir_2	396	198	49,50	IV	99,0	198,0		21,15	0,0326	6,45
Kalium	K	K_2	78	39	39,00	I	39,0	39,0		0,86	0,1655	6,45
Kobalt	Co	Co_2	117,6	58,8	29,40	II	29,4	58,8		8,96	0,1067	6,27
Kohlenstoff . .	C	C_2	24	12	3,00	IV	6,0	12,0	0,832	3,52	0,1470	1,76
Kupfer	Cu	Cu_2	127	63,5	31,75	II	31,7	63,5		8,80	0,0949	6,15
Lanthan	La	La_2	184	92	46,00	II	46,0	92,0				
Lithium	Li	Li_2	14	7	7,00	I	7,0	7,0		0,59	0,9408	6,59
Magnesium . .	Mg	Mg_2	48	24	12,00	II	12,0	24,0		1,74	0,2499	6,00
Mangan	Mn	Mn_2	110	55	27,50	II	27,5	55,0		7,14	0,1217	6,69
Molybdän . . .	Mo	Mo_2	192	96	16,00	VI	48,0	96,0		8,60	0,0722	6,93
Natrium	Na	Na_2	46	23	23,00	I	23,0	23,0		0,97	0,2934	6,75
Nickel	Ni	Ni_2	117,6	58,8	29,40	II	29,4	58,8		8,28	0,1092	6,42
Niob	Nb	Nb_2	188	94	23,50	V	94,0	94,0		6,27		
Osmium	Os	Os_2	398,4	199,2	49,80	IV	99,6	199,2		21,30	0,0311	6,20
Palladium . . .	Pd	Pd_2	213,2	106,6	53,30	II	53,3	106,6		11,40	0,0593	6,32
Phosphor . . .	P	P_4	124	31	10,33	III	31,0	62,0	4,284	1,83	0,1887	5,85
Platin	Pt	Pt_2	394,8	197,4	49,35	IV	98,7	197,4		21,40	0,0325	6,42
Quecksilber . .	Hg	Hg	200	200	100,00	II	100,0	100,0	6,976	13,54	0,0319	6,38
Rhodium . . .	Rh	Rh_2	208,8	104,4	52,20	II	52,2	104,4		12,10	0,0580	6,06
Rubidium . . .	Rb	Rb_2	170,8	85,4	85,40	I	85,4	85,4		1,52		
Ruthenium . .	Ru	Ru_2	208,8	104,4	26,10	IV	52,2	104,4		11,00	0,0611	6,38
Sauerstoff . . .	O	O_2	32	16	8,00	II	8,0	16,0	1,106		0,2182	3,49
Schwefel . . .	S	S_2	64	32	16,00	II	16,0	32,0		2,05	0,1776	5,68
Selen	Se	Se_2	158,8	79,4	39,70	II	39,7	79,4	5,680	4,28	0,0762	6,05
Silber	Ag	Ag_2	216	108	108,00	I	108,0	108,0		10,50	0,0570	6,16
Silicium	Si	Si_2	56	28	7,00	IV	14,0	28,0		2,49	0,1670	4,68
Stickstoff . . .	N	N_2	28	14	4,66	III	14,0	14,0	0,969		0,2440	3,42
Strontium . . .	Sr	Sr_2	175	87,5	43,75	II	43,7	87,5		2,50		
Tantal	Ta	Ta_2	364	182	36,40	V	182,0	182,0		10,78		
Tellur	Te	Te_2	256	128	64,00	II	64,0	128,0	9,080	6,18	0,0475	6,08
Thallium . . .	Tl	Tl_2	408	204	204,00	I	204,0	204,0		11,86	0,0336	6,85
Thorium . . .	Th	Th_2	463	231,5	57,87	IV	115,7	231,5		7,73		
Titan	Ti	Ti_2	100	50	12,50	IV	25,0	50,0				
Uran	U	U_2	240	120	60,00	II	60,0	120,0		18,40	0,0619	7,43
Vanadin	V	V_2	102,6	51,3	17,1	III	25,5	137,0				
Wismuth . . .	Bi	Bi_2	416	208	69,33	III	208,0	208,0		9,80	0,0308	6,41
Wolfram . . .	W	W_2	378	184	46,00	IV	92,0	184,0		16,54	0,0334	6,15
Yttrium	Y	Y_2	123	61,7	30,85	II	30,8	61,7				
Zink	Zn	Zn	65,2	65,2	32,60	II	32,5	32,6		6,86	0,0956	6,23
Zinn	Sn	Sn_2	236	118	29,50	IV	59,0	118,0		7,30	0,0548	6,47
Zircon	Zr	Zr_2	179,2	89,6	22,40	IV	44,8	89,6		4,15		

II. Schwermetalle:

Unedle: Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Uran, Chrom, Zink, Cadmium, Kupfer, Blei, Thallium, Zinn, Titan, Tantal, Niobium, Wolfram, Vanadin, Molybdän, Tellur, Wismuth, Arsen, Antimon;
Edle: Quecksilber, Silber, Gold, Platin, Palladium, Iridium, Ruthenium, Rhodium, Osmium.

Im Allgemeinen sind die Metalle gute Leiter der Electricität und Wärme und haben starken Glanz, den Nichtmetallen, (Oxygenoide u. Metalloide) fehlen diese Eigenschaften, eine scharfe Grenze lässt sich aber zwischen beiden Gruppen nicht ziehen und nach ihrem chemischen Verhalten gehören Tellur, Arsen, Antimon zu den Nichtmetallen. Eine bessere Eintheilung ist die nach der Werthigkeit, obwohl dieselbe bei vielen E.n keine absolute Grösse u. bei manchen überhaupt noch zweifelhaft ist. Nach der Werthigkeit ergiebt sich folgende Gruppirung:

Einwerthige E.: Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Silber, Lithium, Kalium, Natrium, Rubidium, Caesium, Thallium.
Zweiwerthige E.: Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur, Quecksilber, Palladium, Rhodium, Kupfer, Zink, Cadmium, Indium, Blei, Eisen, Kobalt, Nickel, Uran, Chrom, Mangan, Aluminium, Beryllium, Erbium, Yttrium, Cer, Lanthan, Didym, Magnesium, Strontium, Calcium, Baryum.
Dreiwerthige E.: Bor, Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon, Wismuth, Gold, Vanadin.
Vierwerthige E.: Kohlenstoff, Silicium, Titan, Zirconium, Thorium, Zinn, Platin, Iridium, Osmium, Ruthenium, Wolfram.
Fünfwerthig E.: Tantal, Niob.
Sechswerthige E.: Molybdän.

Die vorstehende Tabelle giebt eine Uebersicht der E. mit den Atom-, Volum-, und Molekulargewichten, doch sind nur von 14 im gasförmigen Zustande erforschten E.n (Wasserstoff, Arsen, Brom, Cadmium, Chlor, Jod, Phosphor, Quecksilber, Sauerstoff, Schwefel, Selen, Stickstoff, Tellur, Zink) die Volumverhältnisse mit Sicherheit festgestellt.

Elemi, verschiedene terpentinartige Balsame von süd- u. mittelamerikanischen Burseraceen, Icica Icicariba Dec. u. a., bildet gelbliche undurchsichtige, leicht erweichende Massen, unlösl. in W., theilweise in kaltem, vollständig in heissem Alk., in Ae. und Terpentinöl, giebt bis 13% ätherisches Oel (ein bei 166—174° siedendes, linksdrehendes Camphen), enthält weiches, amorphes, saures, in kaltem Alk. lösl. Harz und aus kochendem Alkohol krystallisirendes Amyrin $C_{40}H_{66}O$; dient zu Firnissen und Salben (Balsamum Arcaei).

Eliasit s. Gummierz.

Ellagsäure $C_{14}H_6O_8$ findet sich in den Bezoarsteinen von Ziegen und andern Pflanzenfressern (Bezoarsäure) und im Castoreum, entsteht neben Gallussäure, wenn Tanninlösung sich an der Luft zersetzt, neben Zucker beim Kochen von Granatrindengerbsäure mit Säuren, wird auch aus Tormentillwurzel erhalten; blassgelbes krystallinisches Pulver, geschmack- und geruchlos, wenig lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., reagirt schwach sauer, wird bei 200° wasserfrei, sublimirt zum Theil unzersetzt, wird aus concentrirter Schwefelsäure durch Wässer unverändert gefällt, färbt sich mit Eisenchlorid erst grünlich, dann schwarzblau; sie ist zweibasisch, von ihren Salzen sind nur die der Alkalien lösl. E. wird mit erwärmter Salpetersäure dunkelroth und giebt Oxalsäure, mit unterchlorigsaurem Natron und in alkalischer Lösung an der Luft wird sie blutroth und scheidet blauschwarzes glaukomelansaures Kali $C_{12}H_4K_2O_7$ ab.

Email, durchsichtige oder undurchsichtige Glasflüsse, welche auf Metall (Gold, Kupfer, Eisen) zum Schmuck oder Schutz aufgeschmolzen werden. Das Glas ist allgemein Bleisilikat und wird meist durch Zinnoxyd oder phosphorsauren Kalk undurchsichtig gemacht; man giesst es in Wasser aus, pulvert es, trägt es als Brei auf die zu emaillirende Fläche und erhitzt in der Muffel bis zum beginnenden Schmelzen. Häufig calcinirt man eine Bleizinnlegirung u. schmilzt die Oxyde mit Quarz und Potasche od. Soda. Die Farben werden durch Metalloxyde erzeugt (vergl. Edelsteine, künstliche). Zum Emailliren eiserner Geschirre beizt man dieselben mit verdünnter Schwefelsäure u. überzieht sie mit einer Grundmasse, welche aus dem Pulver eines Quarz-Borax-Feldspathglases, Thon, Feldspath und Magnesia besteht. Diese Masse wird mit Wasser zu einem Brei angerührt und bei schwacher Hitze aufgeschmolzen; sie muss dabei porös bleiben, damit sie einige Nachgiebigkeit beim Ausdehnen des Eisens durch die Wärme behält. Als Deckmasse dient ein Glas aus Quarz, Borax, Soda, Salpeter, Magnesia u. Zinnoxyd, dessen Pulver noch mit Quarz, Soda, Magnesia u. Zinnoxyd vermischt wird. Diese wird ebenfalls als Brei aufgetragen und eingebrannt.

Embolit, Mineral, tesseral, gelb oder grün, 2AgBr+3AgCl.; Copiapo.

Embrithit, Mineral, derb, in kugligen, körnigen Aggregaten, bleigrau, H. 2,5, besteht aus Schwefel, Antimon, Blei mit etwas Kupfer und Silber; Nertschinsk.

Emerald s. v. a. Smaragd.

Emeraldin s. Anilinfarben.

Emeraldnickel s. v. a. Nickelsmaragd.

Emerylith s. v. a. Margarit.

Emetin findet sich in der Ipecacuanhawurzel (Rubiaceen und Violarieen) und in der Caincawurzel (Rubiaceen). Darstellung: der Destillationsrückstand des alkoholischen Auszuges von entfetteter Ipecacuanhawurzel wird mit Wasser verdünnt, filtrirt und mit überschüssiger Magnesia gefällt. Aus dem getrockneten Niederschlag zieht Alkohol E., welches nach dem Verdampfen des Alkohols in Säuren gelöst, entfärbt u. mit Ammoniak gefällt wird. Ausbeute $^1/_4$—$^1/_3$%. Amorph, farb- und geruchlos, schmeckt widrig bitter, kratzend, reagirt alkalisch, schwer löslich in W. u. Ae., leicht in Alk., Chloroform, Benzol und Petroleumäther, schmilzt bei 70°, nicht flüchtig, bildet unkrystallisirbare, bitter und scharf schmeckende Salze, von denen nur das Nitrat sehr schwer lösl. ist; lösl. in concentrirter Schwefelsäure mit schmutzig bräunlicher Farbe, wird durch concentrirte Salpetersäure gelbbraun. E. wirkt wie Ipecacuanha und wird als Brechmittel und Expec-

torans angewandt, auf die Haut applicirt wirkt es entzündend.

Emplastrum fuscum s. Bleipflaster.

Emplastrum Lithargyri s. Bleipflaster.

Emplastrum Plumbi simplex s. Bleipflaster.

Emplektit s. Kupferwismuthglanz.

Empyreumatisch, brenzlich, was durch trockne Destillation entstanden ist.

Emulsin, Synaptase, 42.9 C, 7,1 H, 11,5 N, 37,3 O, 1,2 S. Eiweissstoff der bittern u. süssen Mandeln, wird aus letzteren nach dem Entfetten mit kaltem Wasser ausgezogen und nach Abscheidung des Legumins durch Essigsäure mit Alkohol gefällt; farblose gummiartige Masse mit 22—36% Aschenbestandtheilen (meist Calciumphosphat), lösl. in W., reagirt schwach sauer, zersetzt Amygdalin in Zucker, Benzaldehyd und Blausäure, Salicin in Saligenin und Zucker, die Lösung trübt sich beim Erwärmen, scheidet bei 85—90° einen Theil des E.s unlöslich ab und verliert ihre Wirksamkeit beim Kochen. Säuren fällen E. nicht, verhindern die Bildung des Niederschlags beim Erhitzen, Bleiacetat fällt E. vollständig; die Lösung zersetzt sich schnell unter Bildung von Milchsäure.

Emulsionen, Flüssigkeiten, welche Fett, Harz etc. fein vertheilt und suspendirt in einer schleimigen Flüssigkeit enthalten; natürlich vorkommende E. sind die Milch, Eidotter, Milchsäfte der Pflanzen. Als Arzneiform bereitet man E. durch Verreiben von Oel mit einem dicken Schleim aus Gummi arabicum oder Traganth und allmähliches Verdünnen mit Wasser oder durch Uebergiessen von Gummipulver mit Oel und dem zur Bildung eines dicken Schleimes erforderlichen Wasser. Auf 1 Th. Oel und 12 Th. Wasser genügt meist ½ Th. Gummi; statt des letzteren dient auch Eidotter. Gummiharzemulsionen werden durch Verreiben von Gummiharz mit Wasser, am besten in der Kälte (und mit Eidotter) bereitet. Samenemulsionen aus ölreichen Samen (Mohn, Mandeln, Hanf), bereitet man durch Zerstossen derselben mit wenig Wasser zu einem steifen Brei, Verdünnen des letzteren und Coliren. Das Looch ist eine Emulsion von syrupartiger Consistenz.

Emydin 49,4 C, 7,4 H, 15,6 N, 27,6 O u. P findet sich in Schildkröteneiern in rundlichen oder abgeplatteten Körnern und in diesen selbst bisweilen krystallisirt, lösl. in verdünnter Kalilauge und in kochender Salzsäure (ohne violette Färbung), quillt in Essigsäure, ohne sich zu lösen, hinterlässt beim Verbrennen kalkhaltige Asche.

Enallochrom s. v. a. Aesculin.

Enargit, Mineral, rhombisch, meist derb, in körnigen und stengligen Aggregaten, schwarz, metallglänzend, H. 3, Schwefelkupfer mit Schwefelarsen Cu_3AsS_4, auch antimon-, eisen- und zinkhaltig; Morococha in Peru, Südcarolina, Chile. Neu-Granada, Luzon.

Endosmose s. Diffusion.

Endosmose, electrische s. Electrolyse.

Englisch Blau s. Indigo.

Englisch Gelb s. v. a. Basisches Chlorblei.

Englisch Grün, Mischung von chromsaurem Blei, Berliner Blau und Barytweiss.

Englisch Roth, Eisenoxyd als Farbstoff dienend, durch Erhitzen von Eisenocker (Eisenoxydhydrat), Calciniren des Rückstandes der eingedampften Mutterlaugen von der Eisenvitriol- und Alaunbereitung, oder als Rückstand bei der Bereitung des Vitriolöls gewonnen (s. Caput mortuum).

Englisch Salz s. v. a. Bittersalz.

Eulevage s. Färberei.

Enstatit s. Augit.

Enstatitfels s. Anorthit.

Entfärben, gefärbte Flüssigkeit von der in ihnen enthaltenen farbigen Substanz befreien. Man benutzt dazu meist frisch geglühte Kohle, welche man in der Kälte oder Wärme auf die Flüssigkeit einwirken lässt (vergl. Kohle); auch wenn in der Flüssigkeit ein Niederschlag von Schwefelblei erzeugt wird, findet Entfärbung statt, ähnlich wirken Thonerdehydrat und Eisenoxydhydrat.

Entfuseln s. Spiritus.

Entglasen s. Glas.

Entstehungszustand, status nascendi. Manche Körper zeigen gewisse Eigenschaften nur in dem Moment, in welchem sie aus chemischen Verbindungen frei werden. Leitet man Wasserstoff in die Lösungen gewisser organischer Substanzen, so übt er keine Wirkung aus, entwickelt man ihn aber in diesen Lösungen mittelst Natriumamalgam, oder mittelst Zink und Säure, so verbindet er sich mit der Substanz oder wirkt reducirend. Ebenso zersetzt Wasserstoff concentrirtere warme Schwefelsäure in Schwefelwasserstoff nur, wenn er in derselben durch Zink entwickelt wird. Ueber eine Erklärung der scheinbar erhöhten Affinität der Körper im E. s. Atom.

Entzündungstemperatur s. Verbrennung.

Enzianbitter s. v. a. Gentiopikrin.

Enziansäure s. v. a. Gentianin.

Epibromhydrin, Bromwasserstoffsaurer Glycidaether, Lipylbromdioxyd C_3H_5BrO oder $CH_2.OCH.CH_2Br$ entsteht bei Einwirkung von Phosphorbromid auf Glycerin; farblose Flüssigkeit, riecht ätherartig, schmeckt penetrant, lösl. in Ae., spec. Gew. 1,615 bei 14°, siedet bei 138°, giebt mit feuchtem Silberoxyd Bromsilber und Glycerin, mit Phosphorbromid Tribromhydrin.

Epichlorhydrin, salzsaures Glycidäther, Lipylchlordioxyd, $CH_2.OCH.CH_2Cl$ oder C_3H_5ClO entsteht bei Einwirkung von Kalilauge auf Dichlorhydrin $C_3H_5Cl_2(OH)$ oder das isomere Allylalkoholchlorür; farblose Flüssigkeit, riecht chloroformartig, schmeckt brennend süss, spec. Gew. 1,2 siedet bei 119°, verbindet sich leicht mit Säuren, giebt mit Kalilauge Chlorkalium und Glycerin, mit Phosphorchlorid Trichlorhydrin, mit rauchender Salpetersäure wieder Dichlorhydrin, mit Wasser Chlorhydrin, mit Essigsäure Acetochlorhydrin $C_3H_5ClO.C_2H_3O.OH$.

Epidosit, dioritartiges Gestein, wesentlich aus Pistazit und Quarz bestehend, apfel- oder pistazgrün, sehr fest; Elba, Blansko in Mähren.

Epidot, Achmatit, Akantikon, Pistazit, Bucklandit z. Th., Thallit, Arendalit, Delphinit, Zoisit z. Th., Thullit z. Th., Tautolith, Mineral, monoklinisch,

in säulenförmigen Krystallen zu Drusen vereinigt, auch derb, in stengligen, körnigen bis dichten Aggregaten, häufig in Pseudomorphosen, grün, gelb, grau, selten roth und schwarz, mit Glasglanz, meist durchscheinend bis kantendurchscheinend, Thonerde-Kalksilikat $Ca_6Al_8Si_9O_{36}$, worin statt Thonerde Eisenoxyd und bisweilen Manganoxyd auftreten. Man unterscheidet Eisenepidot oder Pistazit, Bucklandit und Manganepidot; in vielen Feldspath und Kalkhornblende oder Augit haltenden Gesteinen, so namentlich in den Diabasiten und Syenitgraniten, wo er sich vorzugsweise aus der Zersetzung der Hornblenden u. Augite bildet, dann in Melaphyr, in körnigem Kalk, auf Erzlagerstätten etc., sehr verbreitet, dient bisweilen als Zuschlag bei der Eisengewinnung.

Epistilbit, Mineral, rhombisch, farblos oder bläulich mit Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 3,5—4, Kalkthonerdesilikat von der Zusammensetzung des Stilbits $H_4CaAl_2Si_6O_{18}+3aq.$; Island, Neuschottland.

Epsomit, Epsomersalz s. v. a. Bittersalz.

Equisetsäure s. v. a. Aconitsäure.

Erbium Er. At. = 112,6 findet sich mit Yttrium und Terbium im Gadolinit und andern seltenen Mineralien (s. Gadoliniterdemetalle), ist noch nicht dargestellt worden. Oxalsaures oder ameisensaures Erbiumoxyd giebt in Wasserstoff erhitzt, schwarzes, in Säuren unlösl. Pulver, eine Verbindung von E. mit Kohlenstoff, welche an der Luft zu Oxyd verbrennt. E. ist zweiwerthig.

Erbiumoxyd, Erbinerde, wird nach Bunsen und Bahr aus dem Gemisch der Nitrate der Gadoliniterden gewonnen, indem man dasselbe bis zur beginnenden Zersetzung erhitzt und dann in Wasser löst. Zuerst krystallisirt basisch salpetersaures E., welches durch Wiederholung der Operation gereinigt wird. Anhaltendes Erhitzen des Nitrats an der Luft liefert rosenrothes E., welches sich nicht direct mit Wasser verbindet, in Weissgluth mit intensiv grünem Lichte glüht, schwierig in Säuren lösl. ist und röthliche, sauer reagirende, süss adstringirend schmeckende Salze bildet. Das Sulfat $3ErSO_4+8H_2O$ krystallisirt gut, ist luftbeständig, schwer lösl., wird beim Erhitzen wasserfrei, verliert beim Glühen Schwefelsäure. Das basische Nitrat $ErO,ErN_2O_6+3H_2O$ bildet luftbeständige Nadeln, wird beim Erhitzen wasserfrei, giebt beim Glühen E. und mit Wasser Salpetersäure und ein basischeres Salz. Oxalsaures E. ist schwer lösl. Delafontaine hält obiges E. für Terbinerde und beschreibt E. als gelbes, nach dem Glühen in Wasserstoff farbloses Pulver, welches mit rein weissem Licht leuchtet. Das aus den Salzen gefällte Hydrat ist weiss, gallertartig, treibt Ammoniak aus, zieht Kohlensäure an, löst sich wie das Oxyd in Säuren und bildet farblose oder schwach rosenrothe, süss und herbe schmekkende Salze. Das Sulfat $3ErSO_4+8H_2O$ bildet röthliche Krystalle, das Doppelsalz mit Kaliumsulfat ist in W. leicht, in Kaliumsulfat schwer lösl., das Nitrat ist weiss, wenig zerfliesslich, giebt beim Erhitzen basisches Salz, dann Oxyd. Das Carbonat ist ein weisser Niederschlag.

Erbsenstein, Pisolith, aus zusammengebackenen concentrisch schaligen Kugeln bestehender Aragonit.

Erdalkalien, alkalische Erden, die Oxyde und Oxydhydrate der Erdalkalimetalle: Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium, sind farblos, verbinden sich direct mit Wasser zu den stark basischen Hydroxyden (kaustische E.), welche in W. schwerer lösl. sind als die Alkalien (Magnesia ist sehr schwer lösl.), auch weniger ätzend u. laugenhaft schmecken, alkalisch reagiren, aus der Luft Kohlensäure anziehen und beim Erhitzen kein Wasser verlieren; die neutralen Carbonate und Phosphate sind in W. unlöslich.

Erdalkalimetalle, die Metalle der alkalischen Erden: Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium, besitzen vollkommenen Metallglanz, sind goldgelb oder weiss, bei gewöhnlicher Temperatur hart, ductil, lassen sich feilen, schmelzen erst bei Rothgluth, sind schwerer als Wasser, halten sich in trockner Luft ziemlich unverändert, laufen in feuchter Luft an, zersetzen Wasser schon bei gewöhnlicher Temperatur (Magnesium bei 30°) unter Entwicklung von Wasserstoff, verbrennen an der Luft mit glänzendem Licht zu Oxyden und sind zweiwerthig; ihre Oxyde und Oxydhydrate sind die alkalischen Erden.

Erden, die Oxyde der Erdmetalle: Aluminium, Beryllium, Zirconium, Norium, Yttrium, Erbium, Therbium, Thorium, Cer, Lanthan, Didym, sind meist farb-, geschmack- und geruchlos, feuerbeständig, sehr schwer schmelzbar, in W. unlösl., bilden in W. unlösl. Hydroxyde, welche sehr schwach basisch sind, sich gegen starke Basen wie Säuren verhalten, nur zum Theil lösl. Salze und sehr leicht Doppelsalze bilden. Lanthan bildet gewissermassen den Uebergang von den Erdalkalimetallen zu den E., Cer und Didym von diesen zu den eigentlichen Metallen.

Erdharz, gelbes, s. v. a. Bernstein.

Erdkobalt, brauner, gelber, schwarzer s. Kobaltmanganerz.

Erdkobalt, rother, s. Kobaltbeschlag.

Erdkohle s. Braunkohle.

Erdmannit s. v. a. Cerin.

Erdmetalle, die Metalle der Erden: Aluminium, Beryllium, Zirconium, Norium, Yttrium, Erbium, Therbium, Thorium, Cer, Lanthan, Didym, besitzen vollkommenen Metallglanz, sind schwerer als Wasser aber im Vergleich mit den Erzmetallen leicht, an der Luft ziemlich beständig, verbrennen erst in hoher Temperatur, zersetzen das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur nicht, wenig beim Kochen, aber leicht bei Gegenwart starker Säuren, sie sind zwei-, drei- und vierwerthig; ihre Oxyde sind die Erden.

Erdnussöl, fettes Oel aus Arachis hypogaea, grünlich, fast geruchlos, schmeckt mild, enthält die Glyceride der Arachinsäure und Hypogäsäure.

Erdöl, Bergöl, Steinöl, Petroleum, Naphta, Gemisch verschiedener flüssiger Kohlenwasserstoffe, farblos, gelb, braun und

schwarz, oft bläulich schillernd, durchsichtig bis durchscheinend, dünn- bis dickflüssig, von eigenthümlich bituminösem Geruch, spec. Gew. 0,7—0,9, findet sich in allen Formationen von der untersilurischen bis zur tertiären, in Europa besonders in Galizien am Nordabhange des Gebirges zwischen dem neocänen Karpathensandstein und den Tertiärschichten, dann auch in Ungarn, Siebenbürgen, Croatien, in der Walachei, in England, Frankreich, Italien, Spanien, Griechenland, in Neuenburg (Schweiz), im Elsass, in Bayern, Hannover, Braunschweig, aber überall nur in geringerer Menge. Viel bedeutender ist das Vorkommen am Caspischen Meer (Apscheron mit Baku, Tschelekän) und bei Rangoon in Indien; auch das Todte Meer, der indische Archipel und China haben E., ebenso Afrika; am reichsten ist Amerika von der Halbinsel der grossen Seen in Canada auf einem 5—6 Meilen breiten Strich durch New-York, Pennsylvanien, Ohio, Kentucky bis Tennessee, Georgia und Alabama. Das canadische E. durchtränkt die Kalksteine der silurischen und devonischen Schichten, das in Pennsylvanien und den Nachbarstaaten einen lockern Sandstein der oberen devonischen Schicht, auch füllt es unterirdische Räume und Klüfte; auch Californien, Central- und Südamerika (Peru, Argentina, Bolivia), Westindien und Australien haben E. Man gewinnt das E. meist durch Bohrlöcher, aus welchen es zuerst in Folge eines Gasdrucks freiwillig auszufliessen pflegt und dann durch Pumpen gefördert wird; in Rangoon schöpft man es aus Brunnen, in Canada destillirt man mit E. durchtränkte poröse Kalksteine. Das amerikan. E. ist braun, spec. Gew. 0,8—0,9, riecht von beigemengten Schwefel-, Phosphor- und Arsenverbindungen durchdringend widrig, besonders das canadische, welches rothbraun, dickflüssiger und schwerer ist als das hellere pennsylvanische. Manche E.e entwickeln bei gewöhnlicher Temperatur od. bei 40° brennbares Gas, welches mit Luft gemischt explodirt. Die Ee. beginnen bei 60°, oft schon bei 40° zu sieden und hinterlassen bei etwa 400° einen kohligen Rückstand. Durch fractionirte Destillation, bisweilen unter Anwendung von Wasserdampf od. überhitztem Dampf, Reinigung der Destillationsproducte mit Schwefelsäure und Aetzlauge gewinnt man verschiedene Handelsproducte: Rhigolene, bei 30° siedend, dient als Anästheticum; Petroleumäther (Kerosolen, Rhigolen, Sherwood-oil) destillirt bei 45—60°, klare, farblose, kaum wie E. riechende Flüssigkeit, spec. Gew. 0,665, siedet bei 50—60°, absorbirt an der Luft Sauerstoff und wird schwerer (0,670—0,675), ist äusserst leicht entzündlich, dient gegen rheumatische Leiden und als locales Anästheticum; Petroleumäther II (Gasoline, Canadol) Destillat zwischen 60 und 70°, spec. Gew. 0,665, aber auch ein Destillat zwischen 70° und 90°; Petroleumbenzin, Destillat zwischen 70 und 120°, spec. Gew. 0,680—0,700, lösl. in Alk. und Ae., siedet bei 60—80°, absorbirt Sauerstoff und wird schwerer, es löst Fette, Kautschuk, Asphalt, Terpentin, schwieriger Colophonium, Mastix, Dammar, wirkt gährungswidrig, tödtet alle kleinen thierischen Gebilde und dient daher gegen Krätze und andere Parasiten, innerlich gegen gastrische Leiden, dann als Fleckwasser, zum Extrahiren von Oel, zum Conserviren anatom. Präparate, zum Carburiren von Leuchtgas, zu Lacken und Firnissen; ein ähnliches Destillat ist Ligroïn zum Speisen der Ligroïn- od. Wunderlampen; künstliches Terpentinöl, Petroleumsprit, Putzöl, Destillat zwischen 120 und 170°, auch mit gespanntem Wasserdampf gewonnen, spec. Gew. 0,740—0,745, löst nicht Harze, dient zum Verdünnen von Leinölfirniss, zum Reinigen der Lettern; Leuchtöl, Petroleum, Kerosin, Paraffinöl, raffinirtes Petroleum, spec. Gew. 0,780—0,825; gutes Leuchtöl entwickelt selbst bei 55° noch keine brennbaren Gase (die amerikan. Petroleumbill bestimmt 38°); es ist auch als Heizmaterial auf Dampfschiffen benutzt worden. 1 kg. E. verdampft 18 l. Wasser. Schmieröl, Globeöl, Vulkanöl, Phönixöl, spec. Gew. 0,830—0,9, meist paraffinhaltig. Aus den Destillationsrückständen wird Leuchtgas bereitet.

Die Gewichtsverhältnisse, in welchen die einzelnen Producte erhalten werden, zeigt folgende Zusammenstellung:

Es gingen über	Pennsylvanisches E.; spec. Gew. 0,816. Erste Destillation. Procente des Volums	Erste Destillation. Procente des Gewichts	Zweite Destillation. Procente des Volums	Zweite Destillation. Procente des Gewichts	Zweite Destillation. Spec. Gewicht	Canadisch. E.; spec. Gew. = 0,846. Erste Destillation. Procente des Volums	Erste Destillation. Procente des Gewichts	Erste Destillation. Specifisches Gewicht
Siedepunkt bis 81°	9,5	7,3	3,3	2,7	0,670	10,0	8,7	0,725
81—100°			5,0	4,3	0,702			
100—120°	7,6	6,8	6,5	5,6	0,715			
120—150°	5,9	5,3	7,8	6,9	0,731	16,7	14,8	0,739
150—200°	12,2	11,5	9,5	8,8	0,757			
200—250°	13,5	13,1	15,8	15,2	0,788	8,4	7,5	0,750
250—300°		—				10,4	9,8	0,785
300°	—	—	30,0	29,7	0,809	50,0	49,2	0,818
300—350°	45,2	45,7				—	—	—
350—400°		—	15,1	15,9	0,858	—	—	—
Rückstand	6,1	5,6	7,0	8,6	—	4,5	7,0	—
Verlust		4,7		2,3	—		3,0	—
	100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	

Nach einer andern Untersuchung wurden erhalten:

Beschaffenheit des E.s. .	Pennsylvanische Oele,		Canadisches Oel,	Ver. St., unbek. Ursprungs.
Geruch	äther. stark, nicht unangenehm.	einigermassen unangenehm.	sehr stark knoblauchartig.	schwach, eher angenehm.
Farbe	dunkel, ins Grüne gehend		dunkelbraun.	dunkel, ins Grüne.
entwickelt entzündl. Gase	schon bei der gewöhnlichen Temperatur			bei 30°.
Spec. Gewicht	0,802	0,815	0,835	0,820
Petroleumspiritus 0,735	14,7	15,2	12,5	4,3
Lampenöl 0,820	41,0	39,5	35,8	44,2
Maschinenschmieröl	39,4	38,4	43,7	45,7
Paraffin	2,0	3,0	3,0	2,7
Kohlenrückstand	2,1	2,7	3,2	2,2
Verlust	0,8	1,2	1,8	0,9
	100,0	100,0	100,0	100,0

Ein afrikanisches dunkelbraunes E. von schwachem Geruch, spec. Gew. 0,912, bei 82° brennbare Gase entwickelnd, gab

Oel zur Beleuchtung	0,835	30,0
Schmieröl	0,887	59,5
Paraffin		5,2
Kohlenrückstand		3,7
Verlust		1,6
		100,0

Rangoonöl von 0,885 spec. Gew. lieferte bei der Destillation

Leuchtöl	0,830	40,71
Schmieröl		41,00
Paraffin		6,07
Asphalt		4,60
Verlust		7,62
		100,00

Das E. besteht im Wesentlichen aus Kohlenwasserstoffen, enthält geringe Mengen Schwefel-, Phosphor- und Arsenverbindungen, sehr wenig Petrole, welches mit Salpetersäure krystallisirbare, moschusartig riechende Nitroverbindungen liefert; oft ist E. ganz sauerstofffrei, häufiger enthält es geringe Mengen Carbolsäure etc.; die aus rohem E. sich entwickelnden Gase sind Sumpfgas, Aethyl-, Butyl- und Propylwasserstoff; die Homologen des Benzols fehlen ganz od. finden sich in sehr geringer Menge (Benzol, Toluol, Cumol, Xylol), sind vielleicht Producte der Destillation; den Hauptbestandtheil bilden Homologe des Grubengases: Amyl-, Caproyl-, Oenanthyl-, Capryl-, Pelargyl-, Rutyl-, Euodyl-, Lauryl-, Coccinyl-, Myristyl-, Benyl-, Palmitylwasserstoff, also CH_4 bis $C_{32}H_{34}$. Im rectificirten E. soll Caproyl- und Amylwasserstoff (14—17%) den Hauptbestandtheil bilden, im Destillat zwischen 80 und 150° finden sich 6—7% Oenanthylwasserstoff. Der über 280° siedende Theil des E.'s ist nicht untersucht. Alle E.e enthalten Paraffin. Das E. wird meist als Zersetzungsproduct organischer Substanzen betrachtet, sein Reichthum an Wasserstoff deutet auf eine Entstehung bei niederer Temperatur als die, bei welcher die Theeröle gebildet werden. Interessant ist das häufige Zusammenvorkommen von E., brennbaren Gasen und Steinsalz. Letzteres hält Sumpfgas eingeschlossen, durch dessen Condensation höhere Kohlenwasserstoffe entstehen können. Export aus den Vereinigten Staaten 1872: 170,385,869 Gall. Einfuhr von E. in den Zollverein 1871: 4,067,603 Ctr. Vergl. Hirzel, Das Steinöl und seine Producte nach Norman Tate's, The Petroleum and its products, Leipzig 1864. Buchenau, Petroleum. Berlin 1872.

Erdpech s. v. a. Asphalt.

Erdpech, elastisches, s. v. a. Elaterit.

Erdwachs s. v. a. Ozokerit.

Erglimmen heisst die Erscheinung, bei welcher die einzelnen Partikelchen einer Substanz ins Glühen gerathen ohne entsprechende Wärmezufuhr von aussen; sie bezeichnet den Uebergang der Substanz aus einem Zustand in den andern, wobei Wärme frei wird. Amorphes Chromoxyd wird beim Erhitzen unter plötzlichem E. krystallinisch.

Ergotin $C_{50}H_{52}N_2O_3$ findet sich im Mutterkorn. Darstellung: Aus dem kaltbereiteten wässrigen, mit Bleizucker gefällten und mit Schwefelwasserstoff wieder entbleiten Auszug fällt man mit Quecksilberchlorid das Ecbolin, filtrirt, fällt das Quecksilber mit Schwefelwasserstoff und das E. mit Phosphormolybdänsäure. E. und Ecbolin sind amorph, braun, schmecken schwach bitter, lösl. in W. u. Alk., alkalisch, bilden amorphe Salze. Arzneilich verwendetes E. ist das mit Wasser ausgewaschene, alkoholische Extract aus dem mit Aether von Fett und Wachs befreiten Mutterkorn; es ist rothbraun, schmeckt scharf und bitter, schwer lösl. in Alk., unlösl. in W. u. Ae.

Ericinol s. Ericolin.

Ericinon $C_{48}H_{24}O_9$ findet sich in den Producten der trocknen Destillation der Extracte von Ericineen; farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt süsslich zusammenziehend, lösl. in W., Alk. u. Ae., reagirt neutral, schmilzt bei 167°, sublimirt leicht, wird am Licht braun und sauer, färbt Eisensalze nicht, wird durch Bleizucker nicht gefällt, reducirt Silber- und Kupfersalze, bräunt sich an der Luft rasch, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure, mit chlorsaurem Kali und Salzsäure Chloranil.

Ericolin $C_{34}H_{56}O_{21}$ findet sich in den Blättern von Ledum palustre L., Calluna vulgaris Salisb. und andern Ericineen; braungelb, amorph, schmeckt sehr bitter, erweicht bei 100°, giebt mit Schwefelsäure erhitzt Zucker und Ericinol $C_{10}H_{16}O$, ein farbloses, eigenthümlich, nicht unangenehm riechendes Oel, ziemlich lösl. in W., wird an der Luft braun,

entsteht auch bei der Spaltung des Pinipikrins und bei Destillation der Pflanzen, welche E. enthalten, findet sich daher im ätherischen Oel von Ledum palustre.

Erinit, Mineral, amorph, in nierenförmigen Gestalten, smaragdgrün, matt, kantendurchscheinend, H 4,5—5, wasserhaltiges arsensaures Kupferoxyd; Irland. Ein wasserreicheres dunkelgrünes Arsenat ist der Cornwallit aus Cornwall. E. heisst auch eine Varietät des Bolus aus Irland.

Erlangerblau s. v. a. Berlinerblau.

Ernährung der Pflanzen. Als Nährstoffe der Pflanzen sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Phosphor, Chlor zu betrachten. Die Entwicklung der Pflanzen wird abnorm oder unmöglich, wenn auch nur eins dieser Elemente fehlt. Für Natrium, Silicium, Mangan, Brom und Jod ist dieser Beweis noch nicht erbracht. Aus den 5 zuerst genannten Elementen besteht der grösste Theil der Pflanzensubstanz, sie sind die eigentlichen Baustoffe der Pflanze, während die in viel geringerer Menge vorhandenen übrigen Elemente bestimmte chemische Processe bei der Assimilation und dem ganzen Stoffwechsel überhaupt einzuleiten scheinen. Den Kohlenstoff, etwa die Hälfte der vegetabilischen Trockensubstanz, entnehmen die Pflanzen der Atmosphäre, indem die chlorophyllhaltigen Zellen unter dem Einfluss des Lichts aus Kohlensäure und Wasser unter Ausscheidung eines der Kohlensäure gleichen Volumens Sauerstoff organische Substanz erzeugen. Die meisten chlorophyllreichen Pflanzen decken auf diese Weise ihren ganzen Kohlenstoffbedarf, aber die chlorophyllfreien Pflanzen (Schmarotzer od. Humusbewohner) müssen den Kohlenstoff aus organischen Substanzen entnehmen. Der Wasserstoff, nur wenige Procente der Trockensubstanz, entstammt dem Wasser, welches in den chlorophyllhaltigen Zellen zersetzt wird; nur sehr wenig Wasserstoff gelangt in der Form von Ammoniak in die Pflanze. Sauerstoff bildet nach dem Kohlenstoff den grössten Gewichtstheil der Trockensubstanz; er wird in grösster Menge in der Kohlensäure, im Wasser und in den Sauerstoffsalzen eingeführt, auch tritt atmosphärischer Sauerstoff in die Pflanze und veranlasst Oxydationsprocesse (s. Athmung). Stickstoff, oft weniger als 1, selten mehr als 3% der Trockensubstanz ausmachend, wird als Ammoniak od. Nitrat aufgenommen, der atmosphärische Stickstoff wird nicht assimilirt. Schwefel gelangt als Sulfat, meist wohl als Gyps in die Pflanze; der Gyps wird durch Oxalsäure zersetzt und die Schwefelsäure liefert dann unter Reduction den Schwefel für die Proteïnkörper und manche ätherische Oele. Eisen ist für die Ausbildung des Chlorophylls unentbehrlich, doch genügen die geringsten Mengen desselben und grössere wirken zerstörend. Phosphor steht wohl in naher Beziehung zu den Eiweissstoffen, wie Kalium zu Stärke und Zucker; der Kalk, welcher Schwefel- und Phosphorsäure einführt, wird meist als Oxalat gefällt; auch die Kieselsäure, welche in sehr verdünnten Lösungen aufgenommen wird, wird grösstentheils unlöslich abgeschieden, und zwar in den schon ausgebildeten Zellwänden; für die chemischen und organisatorischen Vorgänge scheint sie von geringer Bedeutung zu sein. Wie die Bildung organischer Substanz aus Kohlensäure und Wasser erfolgt, ist noch unbekannt; sie wird aber nicht ohne Theilnahme der schon vorhandenen, zum Theil ja sehr wandelbaren organischen Stoffe verlaufen. Es können neben sauerstoffreicheren als Producte der Spaltung auch sauerstoffarme und sauerstofffreie Körper entstehen, und die zahlreichen Verbindungen, welche in der Pflanze bezüglich ihres Sauerstoffgehalts zwischen Kohlensäure und Zellstoff stehen, können zum Theil in der That Zwischenproducte sein. Sehr beachtenswerth ist auch die Reducirbarkeit des Oxalsäureäthers zu Desoxalsäureäther und die Spaltung der Desoxalsäure in Zucker und Glyoxylsäure. Ferner die Bildung von Formaldehyd CH_2O durch Reduction von Kohlensäure und die Entstehung zuckerartiger Substanz durch polymerisirende Condensation des Aldehyds. Traubenzucker $C_6H_{12}O_6$ ist sechsfach condensirter Formaldehyd. Die stickstoffhaltigen Pflanzenstoffe sind sämmtlich als Derivate des Ammoniaks und als entstanden aus stickstofffreien organischen Substanzen und Ammoniak zu betrachten. Die sehr complex zusammengesetzten Verbindungen können dann unter Einwirkung fermentartiger Körper, meist unter Bildung von Kohlehydraten, gespalten werden, und diese Spaltungsproducte mögen zum Theil noch fähig sein, mit Kohlensäure und Wasser unter Einwirkung des Sonnenlichts und Ausscheidung von Sauerstoff wieder complicirter zusammengesetzte Stoffe zu bilden. Die Fortbewegung der Nährstoffe in der Pflanze erfolgt für jeden einzelnen durch Störung des Diffusionsgleichgewichtes. Wird in einer Zelle Gyps unter Abscheidung von oxalsaurem Kalk zersetzt, so findet nach diesem Ort hin ein Zuströmen von Gyps statt und ebenso werden die Nitrate in Bewegung gesetzt, wenn in gewissen Zellen stickstoffhaltige Substanz aus ihnen gebildet wird; auch wenn Druckkräfte die Gewebeflüssigkeit durch Zellwandungen hindurch nach einer bestimmten Richtung treiben, filtriren die einzelnen Stoffe mit ungleicher Geschwindigkeit. In ähnlicher Weise findet die Aufnahme der Nährstoffe statt. Die Zersetzung der Kohlensäure in der chlorophyllhaltigen Zelle bewirkt nach Diffusionsgesetzen, dass neue Kohlensäure eintritt, und so werden stets solche Verbindungen in grösserer Menge in die Pflanze eintreten, welche in derselben zersetzt werden, während für die, welche nicht zersetzt werden, alsbald ein Diffusionsgleichgewicht zwischen äusserer und innerer Flüssigkeit eintritt, welches jede weitere Bewegung hemmt. Im Boden ist eine eigenthümlich innige Verbindung zwischen den Wurzelhaaren und den Bodenpartikelchen erforderlich, um das den letzteren adhärirende, capillar festgehaltene Wasser aufnehmen zu

können. Erfolgt die Aufnahme, so findet ein capillares Zuströmen von Flüssigkeit statt, in welcher die Salze gelöst sind. Die Wurzeln können aber auch an den Stellen innigster Berührung mit den Bodenpartikelchen vermöge des sie durchtränkenden sauren Saftes in Wasser unlösl. Stoffe aufnehmen, und dies gilt, wenigstens zum Theil, jedenfalls auch für die im Boden absorbirten Stoffe. Geregelt wird die Aufnahme auch hier durch den Verbrauch. Dass Pflanzen auf kalkreichem Boden mehr Kalk aufnehmen als auf kalkarmem, widerspricht nicht dieser Regel.

Die Assimilation der aufgenommenen Stoffe findet nur in den chlorophyllhaltigen Zellen unter Einwirkung des Lichts statt; sie ist im Wesentlichen ein Desoxydationsprocess; die Assimilationsproducte unterliegen nach ihrem Uebertritt in andere Organe vielfachen Wandlungen, welche als Stoffwechsel bezeichnet werden. Letzterer verläuft in allen Organen und auch im Finstern, und zwar im Allgemeinen unter Aufnahme von Sauerstoff und Ausscheidung von Kohlensäure; durch die Assimilation wird das Trockengewicht vergrössert, durch den Stoffwechsel, in geringerem Grade, herabgedrückt. Das Wachsthum erfolgt stets auf Kosten vorher assimilirter Stoffe, welche zum Theil als Reservestoffe, gewöhnlich in besonderen Gewebemassen od. Organen (Zwiebeln, Knollen, Rhizomen) längere Zeit aufbewahrt werden können, um später den zur Bildung neuer Organe bestimmten Theilen (Knospen, Wurzelanlagen, Cambium) übergeben zu werden. Von den zahlreichen chemischen Bestandtheilen der Pflanzen sind wenige als Baustoffe zu betrachten, aus denen die Zellhäute und andere organisirte Gebilde entstehen. Dahin gehören Stärke, Zucker, Inulin, Fette, Eiweissstoffe; die Glycoside (auch Gerbstoffe) stehen in genetischer Beziehung zur Bildung des Zuckers, Asparagin entsteht auf Kosten der Eiweissstoffe der Reservestoffbehälter und scheint wieder Eiweissstoffe zu liefern. Die Bedeutung der meisten Pflanzenstoffe ist unbekannt, vielleicht entstehen sie als nicht weiter verwendbare Nebenproducte (Farbstoffe, ätherische Oele etc.); von einigen, wie Oxalsäure, ist die Function ersichtlich (s. o.), andere, wie der Zucker der Nectarien, die wohlschmeckenden Stoffe der Früchte locken Thiere an, welche zur Fortpflanzung und Verbreitung der Pflanzen beitragen; gewisse Pflanzenstoffe, wie Bassorin, Quittenschleim, sind Degradationsproducte organisirter Theile und ohne weitere Verwendbarkeit. Von den Baustoffen finden sich in den Reservestoffbehältern stets ein oder mehrere Vertreter der Eiweissstoffe, Kohlehydrate und Fette, aus welchen ohne Hinzufügung neuer Assimilationsproducte (bei Ausschluss des Lichts) nur unter Mitwirkung von Wasser und Sauerstoff Wurzeln, Blätter, Blüthen, selbst Fruchtanlagen entstehen können. Nach Entleerung der Reservestoffbehälter hört das Wachsthum auf, wenn nicht unter Einwirkung des Lichts neue Assimilation erfolgt. Die Albuminate der Reservestoffbehälter erscheinen als solche unter jedenfalls nur geringen qualitativen Wandlungen wieder im Protoplasma der neugebildeten Organe, Fett und Kohlehydrate verschwinden dagegen, während neue Zellhäute entstehen. Neben letzteren zeigen sich, wohl gleichfalls als Zersetzungsproducte der stickstofffreien Substanzen, Säuren, Gerb- und Farbstoffe, auch wird Kohlensäure und Wasser gebildet. Die Einzelheiten der stofflichen Metamorphose sind nicht bekannt, Stärke, die Zuckerarten, Inulin, Fette sind physiologisch gleichwerthig, unterliegen aber offenbar verschiedenen Wandlungen, ehe sie in Zellstoff übergehen. In ölreichen Samen tritt während der Keimung vorübergehend Zucker und Stärke reichlich auf, Reservestärke geht in Zucker über und wandert als solcher zu den wachsenden Geweben, in welchen sich vorübergehend wieder feinkörnige Stärke zeigt, die mit dem Wachsthum der Zellhäute wieder verschwindet. Bezüglich der Wanderung und Wandelung der Albuminate ist die Umbildung unlöslicher Proteïnkörper in lösliche, die vorübergehende Bildung von Asparagin und die Entstehung von Ammoniak bemerkenswerth. Die chlorophyllhaltigen Assimilationsorgane haben für die wachsenden Theile der Pflanze dieselbe Bedeutung wie die Reservestoffbehälter für die Keimtriebe, indem sie die Baustoffe stetig für den Bedarf liefern; meist entsteht zunächst Stärke, seltener Zucker, zuweilen vielleicht Fett. Die Stärke wird dann unter chemischer Metamorphose gelöst und gelangt als Zuckerart in die wachsenden Theile und in die Reservestoffbehälter, in welchen im Allgemeinen der umgekehrte Process verläuft wie bei der Keimung. Ob auch die Bildung der eiweissartigen Körper an die chlorophyllhaltigen Zellen gebunden ist, weiss man nicht; die Hefepilze bilden jedenfalls aus Zucker, Nitraten od. Ammoniaksalz unter Assistenz der Aschenbestandtheile Proteïnkörper und so scheinen letztere wohl auch in chlorophyllfreien Zellen entstehen zu können, wofür die Ablagerung von oxalsaurem Kalk in den leitenden Geweben der Blattstiele und Internodien spricht. Im Herbst geben die Blätter alle werthvollen Substanzen (Stärke, Substanz der Chlorophyllkörner, protoplasmatische Gebilde, Kali, Phosphorsäure) an die bleibenden Theile ab, so dass nur ein Gerüst von Zellhäuten und werthlose Nebenproducte (häufig viel oxalsaurer Kalk) übrigbleiben. Vergl. Sachs, Lehrbuch der Botanik. 2. Aufl. Leipzig 1870. Derselbe, Handbuch der Experimentalphysiologie, Leipzig 1865. Rochleder, Chemie und Physiologie der Pflanzen. Heidelberg 1858. v. Seilern, Pflanzenernährungslehre. München 1865.

Ernährung der Thiere. Das Thier vermag nicht, die Bestandtheile seines Körpers aus den Elementen od. einfachen Verbindungen zu erzeugen, es bedarf deshalb einer Nahrung, welche im Allgemeinen mit der Zusammensetzung des Thierleibes chemisch gleichartig ist und Albuminate, Kohlehydrate, Fette, anorganische Salze und Wasser enthält. Nur das Fett kann im Thierorganismus

theilweise aus Albuminaten od. Kohlehydraten erzeugt werden. Keine der genannten Gruppen von Nahrungsstoffen für sich, auch nicht zwei oder drei derselben können das Leben erhalten. Die E. der Fleisch- und Pflanzenfresser stimmt im Wesentlichen überein, denn die Pflanzenstoffe, welche für die E. in Betrachtung kommen, bedürfen keiner od. nur geringer chemischer Wandlungen, um den thierischen Nahrungsstoffen gleichartig zu werden. Die Fleischnahrung enthält die Nährstoffe in concentrirtester Form. Das Blut und die Gewebe des Thieres befinden sich in fortwährender Verjüngung, beständig werden die Bestandtheile derselben durch den Lebensprocess verbraucht und unterliegen einer regressiven Stoffmetamorphose. Das hungernde Thier wird daher immer leichter. Die Nahrung hat für diesen Verlust Ersatz zu schaffen und während der Entwicklungszeit einen Ueberschuss. Dieser thierische Stoffwechsel ist im Wesentlichen ein Oxydationsprocess. Fleischfibrin, leimgebendes Gewebe, Hornsubstanz können aus Albumin nur durch Austritt von Kohlenstoff hervorgehen und die Endproducte der regressiven Stoffmetamorphose sind Kohlensäure, Wasser und das Amid der Kohlensäure (Harnstoff). Neben dem Oxydationsprocesse verlaufen aber auch Spaltungsprocesse, und die Entstehung des Fettes aus Kohlehydraten wäre sogar ein Reductionsprocess. Alles, was thierisches Gewebe werden soll, muss zunächst Blutbestandtheil werden. Das Blut enthält alle Elemente zur Bildung sämmtlicher Gewebe, und zwar in Form von Verbindungen, welche ohne oder durch unwesentliche chemische Metamorphosen in Gewebsbestandtheile übergehen können. Die letzteren unterliegen dann einer langen Reihe von Wandlungen, deren einzelne Phasen noch wenig erkannt sind. Man weiss aber, dass die Umsetzungsprocesse bestimmter Organe und Gewebe qualitativ verschiedene Zwischenglieder liefern; so finden sich Leucin und Tyrosin in grösster Menge in den Drüsen, Kreatin und Inosinsäure dagegen besonders in dem die Muskeln umspülenden Saft. Diese Stoffe entstehen zweifellos durch Zerfall von Proteïnkörpern, aber die fetten Säuren, Bernsteinsäure, Oxalsäure u. s. w., mögen sich ebensowohl von Albuminaten als von Kohlehydraten und Fetten ableiten. Auch die Salze verlassen den Körper nicht in der Form, in welcher sie eingeführt wurden. Durch die Oxydation des Schwefels der Albuminate werden die Sulfate vermehrt und die Salze der Pflanzensäuren treten im Harn als Carbonate aus. Da alle Gebilde des Thierkörpers, welche eine selbständige Form besitzen und die Form anderer bedingen, sowie sämmtliche Ernährungsflüssigkeiten vorwiegend aus Albuminaten und deren Derivaten bestehen, so hält man die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Nahrungsmittel für die eigentlichen plastischen od. blutbildenden Mittel. Die Fette, wie überhaupt die stickstofffreien Substanzen, sind zwar zur Bildung der Gewebe gleichfalls unentbehrlich, aber sie zeigen nirgends eine selbstständige Form, während sie bei vollständiger Oxydation zu Kohlensäure und Wasser in viel ausgiebigerer Weise als die Albuminate zur Erzeugung der thierischen Wärme beitragen. Man hat sie deshalb Respirationsmittel genannt. Das Nahrungsbedürfniss ist vor allem abhängig von dem Betrage des zu deckenden Verlustes an wägbaren Materien und an Wärme. Die Menge der in der Zeiteinheit vom Körper ausgegebenen Stoffe richtet sich aber nach der respiratorischen Thätigkeit, nach der Schnelligkeit des Blutumlaufs und dem Kraftverbrauch. Bestimmt man den Verlust bei einem hungernden Thier, so erfährt man die Minimalquantitäten der Nährstoffe, welche der Körper zur Fristung des Lebens bedarf; diese genügen aber nicht, um das Thier in vollem Gebrauch seiner Kräfte zu erhalten. Dagegen consumirt ein Thier, wenn ihm überreichliche Nahrung zur Verfügung steht, viel mehr, als zur energischen Ausführung seiner Functionen nöthig ist, und bei dieser Luxusconsumtion steigern sich auch die Ausscheidungen. Aus zahlreichen, dem praktischen Leben entnommenen Beobachtungen ergiebt sich das Nahrungsbedürfniss Erwachsener in 24 Stunden und Grammen folgendermassen:

	Fristungsdiät	Ruhediät	Diät bei mässiger Bewegung	Diät bei starker Bewegung	Diät bei harter Arbeit
Albuminate	56,70	70,87	119,07	155,92	184,28
Fett	14,17	28,35	51,03	70,87	70,87
Kohlehydrate	340,20	340,20	530,14	567,50	567,50
Salze	9,92	14,17	20,26	26,36	—

Bei einer vollständig gedeihlichen E. arbeitender erwachsener Männer muss die Nahrung auf 1 Th. stickstoffhaltige, etwa 4—5 Th. stickstofffreie Nahrungsstoffe enthalten; bei ruhenden Männern kann das tägliche Kostmass an Albuminaten um mehr als die Hälfte beschränkt werden, während der Bedarf an stickstofffreien Nahrungsstoffen verhältnissmässig nur wenig geringer ist. Die genossenen Nahrungsmittel unterliegen einer chemischen und physikalischen Umwandlung, welche in der Mundhöhle beginnt, im Magen, Dünn- und Dickdarm sich fortsetzt (Verdauung) und ihr Ende erreicht mit der Aufsaugung durch die Lymphgefässe, die Blutgefässe und die Blut- und Chylusgefässe zugleich. Ein hungerndes Thier verliert von seinem Fleisch und Fett um so mehr, je grösser seine Fleisch- und Fettmasse ist. Der Sauerstoff verbindet sich sehr lebhaft mit den Umsetzungsproducten des Fleisches und wird von diesen zunächst in Beschlag genommen, so dass das Fett hungernder fleischreicher Thiere zunächst

geschont wird. Bei hungernden fettreichen Thieren wird der Sauerstoff durch die grössere Menge Fett verhältnissmässig mehr in Anspruch genommen und dadurch seine Einwirkung auf den Umsatz des Fleisches verringert. Erhält das Thier demnächst stickstoffreiche Nahrung, so wird zuerst die Ernährungsflüssigkeit, das sog. Plasma, vermehrt; es strömt zu den eiweisshaltigen Organen und vergrössert auch deren Masse. Auf diese vergrösserte Masse wirkt nun der Sauerstoff und vermehrt die Umsatzproducte. Bleibt die Zufuhr eiweissreicher Ernährungsflüssigkeit grösser als der Umsatz, so findet Ansatz von Eiweissstoffen statt. Da nun aber die vermehrte Ernährungsflüssigkeit nicht nur die Masse des Organs, sondern auch die Zahl der Blutkörperchen vergrössert, so kann um so mehr Sauerstoff bei der Respiration fixirt werden und dies begünstigt die Zersetzung der eiweisshaltigen Organe. Die vermehrten Zersetzungsproducte nehmen fernerhin den Sauerstoff zunächst in Beschlag und so stellt sich ein Gleichgewicht zwischen Ersatz und Umsatz, bei vermehrter Zufuhr eiweisshaltiger Ernährungsflüssigkeit Ansatz von Eiweisstoffen, nach Ausscheidung der Zersetzungsproducte aber von Neuem lebhafterer Umsatz der vergrösserten Organmasse ein. Es bedarf mithin, um den jeweiligen Ernährungszustand des Thieres zu erhalten, bei sehr stickstoffreicher Nahrung immer grösserer Mengen von Eiweissstoffen im Futter, welche mehr auf den Umsatz als auf den Ansatz wirken. Die sog. Fleischmästung erscheint daher als durchaus unvortheilhaft. Wird dem Blut im Gegensatz zu dieser Ernährungsweise Fett zugeführt, dann absorbirt dasselbe wie die stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte (aber erst nach diesen) Sauerstoff und hindert die zersetzende Einwirkung des letztern auf das eiweisshaltige Organ; es befördert also den Ansatz des circulirenden Eiweisses. Bei weiterer Eiweisszufuhr steigert die vermehrte Ernährungsflüssigkeit an sich den Umsatz des Eiweisses im Körper und die vermehrten Zersetzungsproducte nehmen den Sauerstoff des Blutes derartig in Beschlag, dass für die Verbrennung des Fetts nichts übrig bleibt und ein Ansatz von Fett möglich wird. Das Fett verbrennt nicht direct im Blut, wohl aber die Kohlehydrate, welche eine fetterspärende Wirkung ausüben. Mögen sich also die Kohlehydrate direct in Fett verwandeln oder nicht, so verdienen sie immer in gewissem Sinne den Namen Fettbildner, weil sie mindestens zum Ansatz von Körperfett beitragen. Die stickstoffhaltigen Zersetzungsproducte spalten sich im Blut in einen stickstoffhaltigen Paarling, aus welchem Harnstoff hervorgeht, und in einen stickstofffreien, kohlenstofffreichen, welcher bei überschüssigem Sauerstoff im Blut verbrennt, andernfalls in Fett verwandelt und als solches angesetzt wird. Fettansatz ist also abhängig von reichlichem Eiweissumsatz. Vergl. Moleschott, Physiologie der Nahrungsmittel. 2. Aufl. Giessen 1859. Bischoff u. Voit, Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers. München 1860. Henneberg u. Stohmann, Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. Braunschweig 1862—64. Grouven, Physiologisch-chemische Fütterungsversuche über den Nährwerth einiger allg. verbreit. stickstofflosen Nahrungsbestandtheile. Berlin 1864. Playfair, On the food ot man in relation to his useful work, Edinburgh 1865.

Erstarrungspunkt s. Schmelzen.

Erucasäure, Brassinsäure $C_{22}H_{42}O_2$ findet sich als Glycerid im fetten Oel des schwarzen und weissen Senfs, im Rapsöl und Traubenkernöl; farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 33—34°, färbt sich an der Luft, ist einbasisch und bildet zum Theil krystallisirbare Salze (das Bleisalz ist schwer lösl. in kaltem, leicht lösl. in heissem Ae., ebenso in Alk.), giebt mit schmelzendem Kalihydrat, Arachinsäure und Essigsäure, mit Brom Bromerucasäure $C_{22}H_{42}Br_2O_2$, welche mit Kalilauge Behenolsäure $C_{22}H_{38}O$ liefert; letztere wird durch Salpetersäure zu Behenoxylsäure $C_{22}H_{38}O_4$, Brassylsäure $C_{11}H_{20}O_4$ und deren Aldehyd $C_{11}H_{20}O_2$ oxydirt.

Erythrin s. v. a. Kobaltblüthe.

Erythrin, Erythrinsäure, zweifach Orsellinsäure-Erythritäther $C_{20}H_{22}O_{10}$ od. $C_6H_2.OH.CH_3.COOH.O.C_6H_2.OC_4H_9O_3.CH_3.COOH$ findet sich in den vollständiger entwickelten Formen der Valparaisoflechte Roccella fuciformis Ach., vielleicht auch in Lecanora-Arten. Darstellung wie Lecanorsäure (s. d.) farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln mit $1^1/_2$ Mol. Krystallwasser, schwer lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., reagirt neutral, röthet sich in feuchter, ammoniakhaltiger Luft (Farbstoff der Orseille), wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 137°, giebt beim Erhitzen Orcin und brenzliche Producte, wird mit Chlorkalk tiefroth aber schnell braun und gelb, mit Alkalien an der Luft dunkelroth, mit Eisenchlorid in alkohol. Lösung purpurroth, zerfällt beim Kochen mit Wasser in Pikroerythrin, Erythrinbitter $C_{12}H_{16}O_7$ und Orsellinsäure $C_8H_8O_4$, zuletzt in Erythrit und Orcin; letztere entstehen sofort bei Erhitzen des E. mit Kalkmilch.

Erythrinbitter s. Erythrin.

Erythrinsäure s. v. a. Erythrin.

Erythrinsäureäther, durch Kochen von Erythrin mit Alkohol erhalten, ist Orsellinsäureäther.

Erythrische Säure s. v. Alloxan.

Erythrit, Erythromannit, Erythroglucin, Phycit $C_4H_{10}O_4$ od. $2CH.OH.CH_2OH$ der einzige bekannte Alkohol eines vierwerthigen Radikals, findet sich in Protococcus vulgaris (Algen), als oxalsaurer E. in gewissen Flechtenarten, namentlich in Roccella Montagneï, entsteht bei Zersetzung des Erythrins und Pikroerytherins; farblose Krystalle, schmeckt süss, leicht lösl. in W., wenig in Alk., schmilzt bei 120°, verflüchtigt sich bei 300°, riecht auf glühenden Kohlen nach verbranntem Zucker, ist optisch indifferent, nicht gährungsfähig, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Oxalsäure und Essigsäure, mit conc. Jodwasserstoffsäure secundäres Butyljodür, mit conc. Salpetersäure krystallinische zer-

fliessliche Erythritsäure $C_3H_6O_3.COOH$, mit conc. Schwefelsäure Erythritschwefelsäure, mit rauchender Salpetersäure einen zusammengesetzten Aether: Nitroerythrit, Salpetersaurer Erythritäther $C_4H_6(NO_3)_4$ in farblosen Krystallen, welche angezündet mit heller Flamme brennen, durch Stoss und Schlag explodiren.

Erythritsäure s. Erythrit.

Erythrobenzin, rother, nicht näher untersuchter Farbstoff aus Nitrobenzol durch Behandlung mit Eisenfeile und Salzsäure, Ausziehen der harzartigen Masse mit Wasser und Fällen mit Kochsalz erhalten, ist zum Drucken und Färben geeignet.

Erythrocentaurin $C_{27}H_{24}O_8$ findet sich im Tausendgüldenkraut ($^1/_{3000}$). Darstellung: Man extrahirt das wässerige Extract mit Alkohol, den Verdampfungsrückstand des Auszugs mit Aether und krystallisirt um; farb-, geruch- und geschmacklos, lösl. in Alk., Ae. und kochendem, sehr schwer in kaltem W., schmilzt bei 136°, wird im Sonnenlicht rosa, dann roth, bei 130° wieder entfärbt, reagirt neutral, wird weder durch Metallsalze noch Gerbsäure gefällt, widersteht der Salpeter-, Salz- und Chromsäure.

Erythroglucin s. v. a. Erythrit.

Erythroleïn s. Lackmus.

Erythrolitmin s. Lackmus.

Erythromannit s. v. a. Erythrit.

Erythronium s. v. a. Vanadin.

Erythrophyll s. Blattfarbstoffe.

Erythrosin, rother Farbstoff, aus Tyrosin durch Salpetersäure gebildet, amorph, dunkelrothbraun, unlösl. in W., Alk. u. Ae., leicht lösl. in Schwefelsäure haltigem Alkohol; die Lösung erscheint bei durchfallendem Licht grünlich, bei auffallendem undurchsichtig roth. Die braunrothe bis dunkelviolette Lösung in Aetzkali wird an der Luft bald grün.

Erythrozym, stickstoffhaltiges Ferment des Krapps, bildet eine schwarze, harte Masse.

Erzblume s. v. a Flussspath.

Erze s. Metalle.

Erzmetalle, schwere Metalle s. Metalle.

Eschel, feinstes Smaltepulver.

Esdragonöl, aetherisches, aus den Blättern von Artemisia Dracunculus L., spec. Gew. 0,935, siedet bei 200—206°, enthält neben Anethol nur wenig leichter flüchtigen Kohlenwasserstoff.

Esdragonsäure s. v. a. Anissäure.

Eserin s. v. a. Physostigmin.

Esmarkit s. Dichroit.

Essence d'Orient, Perlenessenz, in Ammoniak vertheilter Silberglanz der Schuppen von Cyprinus alburnus L. (Uckelei, Laube, Weissfisch), dient zur Darstellung künstlicher Perlen. Der von den Schuppen durch mechanische Mittel gesonderte Silberglanz bildet mikroskopische, oblonge Krystallplättchen und besteht im Wesentlichen aus einer Verbindung von Guanin mit Kalk. Der Zusatz von Ammoniak dient zur Conservirung; in reinem W. zersetzt sich der Silberglanz.

Essence de Mirbane s. v. a. Nitrobenzol.

Essenzen s. v. a. ätherische Oele, auch Tinc-
Essig s. Essigsäure. [turen.

Essigäther s. Essigsäure-Aether.

Essigalkohol s. v. a. Aceton.

Essigbilder s. Essigsäure.

Essiggährung s. Essigsäure.

Essiggeist s. v. a. Aceton.

Essiggut s. Essigsäure.

Essigkahm s. Essigsäure.

Essigmutter s. Essigsäure.

Essigpilz s. Essigsäure.

Essigsäure, Acetylsäure, Acetoxylsäure, Aethoxylsäure, Methylcarbonsäure $C_2H_4O_2$ oder $CH_3.COOH$ findet sich, theils frei, theils als Kalksalz im Saft vieler Pflanzen, bes. baumartiger Gewächse, im Schweiss und Muskelsaft, im Saft der Milz und anderer Drüsen, im Blut Leukämischer und nach dem Genuss zucker- und stärkemehlhaltiger Substanzen im Magen; sie entsteht bei Einwirkung von Kohlensäure auf Natriummethyl $CH_3Na+CO_2=C_2H_3NaO_2$, bei Behandlung von Cyanmethyl mit Kalilauge $CH_3CN+KHO+H_2O=C_2H_3KO_2+NH_3$, bei trockner Destillation der meisten nicht flüchtigen organ. Körper, z. B. des Holzes, beim Schmelzen stickstofffreier organ. Substanzen wie Zucker, Weinsäure etc. mit Kalihydrat, bei energischer Oxydation von Eiweissstoffen, bei der Fäulniss, hauptsächlich aber bei der Oxydation des Alkohols, welcher dabei zunächst in Aldehyd verwandelt wird

$$C_2H_6O+O=C_2H_4O+H_2O$$
$$C_2H_4O+O=C_2H_4O_2.$$

Diese Oxydation erfolgt nicht, wenn reiner Alkohol an der Luft steht, sondern nur unter dem Einfluss sauerstoffverdichtender Körper wie Platinmohr und bei alkoholhaltigen Flüssigkeiten von nicht wohl über 10 Proc. Gehalt unter dem Einfluss eines Ferments. Die so erhaltene verdünnte E. ist der Essig des Handels, welcher je nach der Beschaffenheit des Rohmaterials (Essiggut) Weinessig (aus Wein, enth. auch Weinsäure, Aetherarten etc.) Frucht-, Obstessig (aus Obstwein, enthält auch Aepfelsäure), Branntweinessig, Schnellessig (aus verdünntem Spiritus, sehr rein, enthält fast nur geringe Mengen Essigäther), Bier-, Malz-, Getreideessig (aus ungehopfter Bierwürze, enthält auch Dextrin, stickstoffhaltige Körper und Phosphate), Essig aus vergohrenem Runkelrübensaft heisst. Die Essigbildung erfolgt nicht unter 7°, sie wird durch eine Wärme von 40—60° sehr beschleunigt, aber dabei ist der Verlust durch Verdampfung so gross, dass man in der Praxis nicht über 36° hinausgeht. Als Ferment dient eine in Umwandlung begriffene stickstoffhaltige Substanz, welche den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol überträgt und im gewöhnlichen Essig stets vorhanden ist. Darum ist Essig und jede mit Essig getränkte Substanz, wie Hobelspäne, der Essigpilz (Mycoderma aceti), welcher die Flüssigkeit als weisse Haut (Essigkahm) bedeckt, das beste Essigferment. Die sog. Essigmutter, der auf dem Boden der Gefässe, in denen sich Essig bildet, angesammelte Essigkahm, wirkt gleichfalls als Ferment. Die Essiggährung ist von der Alkoholgährung wesentlich verschieden und lediglich ein Oxydationsprocess. Nach der alten Methode der Essigbereitung

füllt man offene mit Essig eingesäuerte Fässer allmälig mit Wein, welcher bei 24—27° bald in Essig übergeht, zieht die Hälfte davon ab, füllt wieder Wein nach u. s. f. Bei der Schnellessigfabrikation tropft ein verdünnter Branntwein über Buchenholzspäne, welche in Fässern (Essigbilder, Essigständer, Gradirfässer) aufgeschichtet sind; die Fässer haben oben und unten Löcher und da sich in ihnen die Temperatur in Folge der Oxydation bedeutend steigert, so wird ein lebhafter Luftstrom dem herabtropfenden Alkohol entgegen eingeleitet. Das Essiggut passirt das Fass wiederholt, bis der Alkohol vollständig oxydirt ist. Holzessig (durch trockene Destillation von Holz erhalten) wird destillirt (wobei zuerst Methylalkohol übergeht), das Destillat sättigt man mit Kalk, verdampft zur Trockne, erhitzt das Kalksalz bis zur Verjagung aller flüchtigen Substanzen und destillirt mit Salzsäure, oder man bereitet durch Neutralisation des Destillats mit Kalk und Zersetzung der Lösung mit Glaubersalz essigsaures Natron, röstet dies bis zur Zersetzung aller Brenzstoffe und destillirt mit Schwefelsäure. Reine E. erhält man durch Destillation von 6 Th. entwässertem Natronacetat mit 7,5 Th. engl. Schwefelsäure (wobei sich saures schwefelsaures Natron bildet) und Rectification des Destillats mit Natronacetat (zur Bindung von Chlor) und rothem chromsaurem Kali (zur Oxydation von schwefeliger Säure und brenzlichen Stoffen). Bei 1° erstarrt die Flüssigkeit grösstentheils und wenn man das Flüssige abgiesst, so bilden die Krystalle reine E. Farblose Flüssigkeit, riecht stechend sauer, schmeckt rein sauer, wirkt sehr ätzend, erzeugt auf der Haut schmerzhafte Brandblasen, zieht an der Luft Feuchtigkeit an, raucht in ammoniakalischer Luft, erstarrt bei 16° (Eisessig, Acidum aceticum glaciale), siedet bei 118°, ist brennbar, mischt sich mit Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Glycerin, löst einige Metalle und Metalloxyde, Kohlenwasserstoffe und verschiedene ätherische Oele (das Acid. acet. der Pharmocopöe enthält 2% Wasser und soll $^1/_{10}$ Th. Citronenöl lösen), Kampfer, Harze, fette Oele, Farbstoffe, Fibrin, coagulirtes Eiweiss, Zucker, bei Siedhitze auch Phosphor, reagirt sauer. Das spec. Gew. ist 1,055 bei 15°, steigt bei einem Wassergehalt bis 20% und fällt dann wieder, so dass E. von 43% wieder 1,055 zeigt. Die Tabelle zeigt den Gehalt der E. von verschiedenem spec. Gew. bei 15°.

% E.	Spec. Gew.	% E.	Spec. Gew.	% E.	Spec. Gew.	% E.	Spec. Gew.
0	0,9992	26	1,0363	51	1,0623	76	1,0747
1	1,0007	27	1,0375	52	1,0631	77	1,0748
2	1,0022	28	1,0388	53	1,0638	78	1,0748
3	1,0037	29	1,0400	54	1,0646	79	1,0748
4	1,0052	30	1,0412	55	1,0653	80	1,0748
5	1,0067	31	1,0424	56	1,0660	81	1,0747
6	1,0083	32	1,0436	57	1,0666	82	1,0746
7	1,0098	33	1,0447	58	1,0673	83	1,0744
8	1,0113	34	1,0459	59	1,0679	84	1,0742
9	1,0127	35	1,0470	60	1,0685	85	1,0739
10	1,0142	36	1,0481	61	1,0691	86	1,0736
11	1,0157	37	1,0492	62	1,0697	87	1,0731
12	1,0171	38	1,0502	63	1,0702	88	1,0726
13	1,0185	39	1,0513	64	1,0707	89	1,0720
14	1,0200	40	1,0523	65	1,0712	90	1,0713
15	1,0214	41	1,0533	66	1,0717	91	1,0705
16	1,0228	42	1,0543	67	1,0721	92	1,0696
17	1,0242	43	1,0552	68	1,0725	93	1,0686
18	1,0256	44	1,0562	69	1,0729	94	1,0674
19	1,0270	45	1,0571	70	1,0733	95	1,0660
20	1,0284	46	1,0580	71	1,0737	96	1,0644
21	1,0298	47	1,0589	72	1,0740	97	1,0625
22	1,0311	48	1,0598	73	1,0742	98	1,0604
23	1,0324	49	1,0607	74	1,0744	99	1,0580
24	1,0337	50	1,0615	75	1,0746	100	1,0553
25	1,0350						

Ueber die Stärke des gewöhnlichen Essigs giebt das spec. Gew. keinen Aufschluss, weil derselbe noch andere Bestandtheile enthält. Man ermittelt seinen Gehalt an E. durch Neutralisation mit Ammoniak und benutzt dazu das Acetometer, eine 36 cm. lange, 1,5 cm. weite, unten zugeschmolzene Röhre mit doppelter Theilung, einer unteren einfachen für den mit Lackmus gefärbten Essig und einer oberen für die Probeflüssigkeit, welche 1,369% Ammoniak enthalten muss.

Die verdünnte E. der Pharmacopöe, Acid. acet. dilutum, Acet. concentrat. (spec. Gew. 1,040), enthält 30% E. und 1000 Th. sättigen 265 Th. wasserfreies kohlensaures Natron, Acet. purum, Acet. destillat. (1 Th. der vorigen und 4 Th. Wasser) enthält 6% E. und sättigt $^1/_{20}$ kohlens. Natron; ebenso stark ist der gewöhnl. Essig. E. ist einbasisch; ihr Dampf wird im rothglühenden Rohr nur theilweise in empyreumatische Stoffe, Kohlensäure, Aceton, Benzol, Phenol und Naphtalin zerlegt, Salpetersäure greift sie nicht an, Ueberjodsäure bildet Ameisensäure und Kohlensäure, conc. Schwefelsäure giebt beim Erhitzen Kohlensäure und schweflige Säure, Schwefelsäureanhydrid löst sich in E. und giebt beim Erwärmen Sulfoessigsäure, die wässrige Lösung schimmelt an der Luft und die E. zerfällt in Kohlensäure und Wasser, mit ameisensaurem Kalk destillirt giebt essigsaures Kali Aldehyd, Chlor wirkt im Schatten kaum auf E., bildet im Sonnenlicht Substitutionsproducte. Einbasische Monochloressigsäure $C_2H_3ClO_2$ entsteht bei Einwirkung von Chlor auf mit Jod versetzte E. oder auf Essigsäureanhydrid bei 100°; rhombische Prismen, zerfliesslich, schmeckt sehr sauer, wirkt stark ätzend (Aetzmittel), schmilzt bei 62°, siedet bei 187°, ihr Dampf riecht erstickend, zu Thränen reizend, bildet gut krystallisirende Salze, deren wässrige Lösung beim Kochen in Chlormetall und Glycolsäure oder Oxyessigsäure $C_2H_3(OH)O_2$ zerfällt; sie giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Kaliumamalgam) wieder E., mit Ammoniak Amidoessigsäure, mit Methylamin Sarkosin. mit Phosphortrichlorid Monochloracetylchlorid; ihr Natronsalz giebt beim Erhitzen Glycolsäure u. Glycolid, mit Natriumäthylat Aethylglycolsäure, mit Natriumglycolat Glycolsäureäthyläther. Dichloressigsäure $C_2H_2Cl_2O_2$ entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Mono-

chloressigsäure; Krystalle, siedet bei 195°. Trichloressigsäure $C_2HCl_3O_2$ entsteht bei Einwirkung von überschüssigem Chlor auf E. im Sonnenlicht, bei Zersetzung von Trichloracetylchlorid mit Wasser und bei Oxydation des Chlorals; farblose, zerfliessliche Rhomboëder, wirkt stark ätzend, bildet auf der Haut Blasen, siedet bei 200°, giebt mit Kalilauge Chloroform u. Kohlensäure $CCl_3.COOH = CCl_3H + CO_2$, mit Kaliumamalgam E.; ihre Salze sind leicht lösl., das Ammoniumsalz giebt mit wasserfreier Phosphorsäure Trichloracetonitril C_2Cl_3N, welches mit Kalilauge wieder Trichloressigsäure liefert. Monobromessigsäure $C_2H_3BrO_2$ entsteht bei Einwirkung von Brom auf E. bei 150°, farblose, zerfliessliche Krystalle, schmilzt unter 100°, siedet bei 208°, bildet sehr unbeständige Salze, giebt mit Alkohol Aethylmonobromacetat $C_2H_2BrO_2.C_2H_5$, siedet bei 159°. Dibromessigsäure $C_2H_2Br_2O_2$, bei weiterer Einwirkung von Brom auf E. entstehend, farblose Flüssigkeit, siedet bei 225°. Tribromessigsäure $C_2H_2Br_3O_2$ entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure auf Bromal; farblose Tafeln, schmilzt bei 130°, siedet unter theilweiser Zersetzung bei 245°. Jod wirkt nicht direct substituirend auf E.; Monojodessigsäure erhält man durch Zersetzung des Aethylmonobromacetats mit Jodkalium und des entstandenen Aethylmonojodacetats mit Barytwasser. Die durch Schwefelsäure abgeschiedene Säure bildet farblose, nicht zerfliessliche Tafeln, schmilzt unter Zersetzung bei 82°, giebt mit Jodwasserstoff E. und Jod. Dijodessigsäure, auf analoge Weise erhalten, bildet in W. wenig lösl. Krystalle. Cyanessigsäure $C_2H_3(CN)O_2$ entsteht bei Einwirkung von Cyankalium auf Aethylmonochloracetat, Neutralisation mit Schwefelsäure, Verdampfen und Extrahirendes mit Schwefelsäure angesäuerten Filtrats mit Aether; schwach gelbliche Krystalle, bildet leicht lösl. Salze. Mit Phosphorpentasulfid liefert E. Thiacetsäure C_2H_4OS, mit Phosphortrichlorid Acetylchlorid, Acetylchlorür, Chloracetyl, Acetoxylchlorid, Acetyldioxychlorid, Methylcarbondioxychlorid C_2H_3OCl, farblose Flüssigkeit, entsteht auch aus essigsaurem Natron u. Phosphoroxychlorid, aus Essigsäureanhydrid und Phosphortrichlorid od. Salzsäure, riecht stechend, spec. Gew. 1,130, siedet bei 55°, raucht an der Luft, sinkt im Wasser unter und giebt mit demselben Salzsäure und E., mit Chlor Monochloracetylchlorid, Chloracetoxylchlorid, Chlormethylcarbondioxychlorid, zweifach gechlorten Aldehyd $C_2H_2Cl_2O$, welches auch durch Phosphorchlorid aus Monochloressigsäure od. Glycolsäure gebildet wird, farblose, stechend riechende Flüssigkeit, siedet bei 105°, giebt mit W. Monochloressigsäure und Salzsäure, mit Alkohol Aethylmonochloracetat $C_2H_2ClO_2.C_2H_5$ siedet bei 143,5°. Trichloracetylchlorid, Trichloracetoxylchlorid, Trichlormethylcarbondioxychlorid, Trichloracetyldioxychlorid, Chloraldehyd, C_2Cl_4O, entsteht neben Hexachlormethan C_2Cl_6 beim Erhitzen von Perchloräthyläther $C_4H_{10}O$, riecht unerträglich stechend, siedet bei 118°, giebt mit Wasser Salzsäure u. Trichloressigsäure. Mit Acetylchlorid gemischt liefert E. mit Natriumamalgam essigsaures Natron, Chlornatrium und Essigäther, mit Silbercyanid giebt Acetylchlorid Acetylcyanid $C_2H_3O(CN)$, siedet bei 91°, giebt mit Wasser Blausäure und E. Phosphortribromid bildet mit E. Acetoxylbromid, Acetyldioxybromid, Methylcarbondioxybromid, Acetylbromid, farblose Flüssigkeit, welche bei 81° siedet, sich an der Luft augenblicklich gelb färbt und durch Wasser zersetzt wird. Acetyljodid, Acetoxyljodid, Acetyldioxyjodid, Methylcarbondioxyjodid entsteht bei Einwirkung von Jod und Phosphor auf Essigsäure, braune Flüssigkeit, siedet bei 108° unter theilweiser Zersetzung, wird auch durch Wasser mit Heftigkeit zersetzt. E. wirkt durstlöschend, kühlend, setzt in grösseren Quantitäten die Pulsfrequenz und Körpertemperatur herab, veranlasst bei längerem Gebrauch Verdauungsstörung, Appetitlosigkeit, Neigung zum Durchfall, Kolikschmerzen, das Gesicht wird blass, es erfolgt Abmagerung und bisweilen Lungenschwindsucht. Verdünnte E. durchdringt die Haut und wird in den Blutstrom aufgenommen. Reine E. wirkt innerlich wie conc. Mineralsäuren; äusserlich dient sie als blasenziehendes Mittel (Vesicatoire de Beauvoisin), als Aetzmittel bei Warzen, Hühneraugen (mit $^1/_2$ Vol. Wasser verdünnt, Acetine) und zu Riechfläschchen; Essig dient als blutstillendes Mittel, zu Waschungen bei starken Schweissen, zu Umschlägen bei Contusionen; E. wird auch in der Photographie benutzt und zur Darstellung von Anilin, vieler Salze und Aether.

Essigsäure-Aether. Der Aethyläther, Essigäther, Aether aceticus $C_4H_8O_2$ oder $C_2H_3O_2.C_2H_5$, isomer mit Buttersäure und Propionsäuremethyläther, findet sich in geringer Menge im Essig, Franzbranntwein und einigen Weinsorten, entsteht bei Einwirkung von Essigsäure auf Alkohol, bei Behandlung alkoholischer Lösung von essigsaurem Kali mit Kohlensäure, bei Oxydation des Alkohols mit Salpetersäure, bei Zersetzung des Acetylchlorids mit Alkohol, wird erhalten durch Destillation eines erkalteten Gemisches von 1305 Th. engl. Schwefelsäure, 655 Th. 90proc. Weingeist und 1000 Th. entwässertem essigsaurem Natron aus dem Wasserbade. Das Destillat wird mit $^1/_4$ Vol. lauwarmem Wasser geschüttelt, vom Wasser getrennt, mit entwässertem kohlensaurem Natron geschüttelt, mit Chlorcalcium entwässert und rectificirt. Farblose Flüssigkeit, riecht und schmeckt angenehm erfrischend, obstartig; spec. Gew. 0,904 bei 17°, giebt mit gleichviel Wasser durchschüttelt an dieses 5 % seines Gewichtes ab, mischbar mit Alk. u. Ae., reagirt neutral, zerfällt in wässriger Lösung und wenn seine mit Luft gemischten Dämpfe erhitzt werden, in Alkohol und Essigsäure, brennt mit russender Flamme, siedet bei 74°, löst viele Harze, wird durch kaustische, in der Wärme auch durch kohlensaure Alkalien zersetzt, giebt mit Chlor Substitutionspro-

ducte, zuerst $C_2H_3O_2.C_2H_3Cl_2$, pfefferartig schmeckende Flüssigkeit, zersetzt sich beim Erhitzen und mit Wasser. Der dreifach gechlorte Essigäther ist isomer mit Trichloressigsäureäther und Monochloressigsäure-Dichloräther. Das Endproduct, achtfach gechlorter Essigäther $C_2Cl_3O_2.C_2Cl_5$ entsteht nur bei Einwirkung intensiven Sonnenlichts, ist ein farbloses Oel, siedet unter Zersetzung bei 245° und zersetzt sich mit Wasser u. Alkohol. Essigäther wird bei Hysterie, Ohnmacht, Magenkrampf, Kopfkrampf, innerlich und als Riechmittel benutzt und dient auch zur Bereitung von Fruchtäthern, zur Verbesserung des Geschmacks von Branntwein u. s. w. Spiritus acetico-aethereus, Liquor anodynus vegetabilis besteht aus 1 Th. Essigäther und 3 Th. Alkohol. Essigäther bildet mit Natrium eine feste, krystallinische Verbindung, diese giebt mit Säuren Acetonkohlensäureäthyläther (Aethyldiacetsäure), welcher bei 181° siedet und mit Wasser erwärmt Aceton, Aethylalkohol und Kohlensäure liefert; mit Jodäthyl giebt die feste Verbindung Aethylessigsäure- (Buttersäure-) und Diäthylessigsäureäther (s. Capronsäure), Aethylacetonkohlensäureäther und Diäthylacetonkohlensäureäther. Jodmethyl bildet Methylessigsäureäther (Propionsäureäthyläther), Jodamyl Amylessigsäureäther (Oenanthylsäureäther) u. s. w. Auch Dimethyl- und Trimethylessigsäureäther, welche Isobuttersäure u. Isovaleriansäure enthalten, werden auf analoge Weise erhalten. Essigsäure-Allyläther $C_5H_8O_2$ oder $C_2H_3O_2.C_3H_5$ entsteht aus Allyljodür und essigsaurem Silber; farblose Flüssigkeit, riecht stechend aromatisch, leichter als Wasser, siedet bei 99°. Essigsäure-Amyläther, isomer mit Oenanthylsäure, Buttersäurenpropyläther, Valeriansäureäthyläther, Propionsäurebutyläther $C_7H_{14}O_2$ oder $C_2H_3O_2.C_5H_{11}$, wird durch Destillation von 2 Th. essigsaurem Kali mit 1 Th. Schwefelsäure und 1 Th. Amylalkohol bereitet; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm obstartig, unlösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., spec. Gew. 0,857 bei 21°, siedet bei 133°, wird durch Kalilauge langsam, durch alkoholisches Kali schnell und vollständig zersetzt, ist in alkoholischer Lösung als Birnöl im Handel. Essigsäure-Methyläther, isomer mit Propionsäure und Ameisensäureäthyläther $C_3H_6O_2$ oder $C_2H_3O_2.CH_3$ findet sich im rohen Holzgeist, wird durch Destillation von essigsaurem Natron mit Methylalkohol und Schwefelsäure erhalten, riecht erfrischend, ziemlich lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., spec. Gew. 0,956, siedet bei 55°, giebt mit Chlor Essigsäure-Dichlormethyläther $C_2H_3O_2.CHCl_2$, farblose Flüssigkeit, riecht stechend essigartig, schmeckt süss, knoblauchartig brennend, siedet bei 146°, giebt mit Kalilauge Essigsäure, Ameisensäure und Salzsäure und bei fortgesetzter Einwirkung von Chlor Trichloressigsäure-Trichlormetyläther $C_2Cl_3C_2.CCl_3$, welcher in seinem Verhalten dem isomeren Perchlorameisenäther völlig gleicht. Mit Natrium bildet der Methyläther eine feste Verbindung, aus welcher Säuren Acetonkohlensäure-methyläther (Methyldiacetsäure) abscheiden. Letzterer zerfällt mit Wasser in Kohlensäure, Methylalkohol und Aceton.

Essigsäureanhydrid, Acetyloxyd $C_4H_6O_3$ od. $C_2H_3O.O.C_2H_3O$ entsteht bei Einwirkung von Acetylchlorid oder Phosphoroxychlorid auf ein wasserfreies essigsaures Salz. Darstellung: Man lässt in einer Retorte zu überschüssigem geschmolzenem Natriumacetat tropfenweise Phosphoroxychlorid fliessen:

$$POCl_3+3C_2H_3NaO_2=3C_2H_3OCl+Na_3PO_4$$
$$C_2H_3OCl+C_2H_3NaO_2=C_4H_6O_3+NaCl;$$

farblose Flüssigkeit, riecht stechend, intensiver als Essigsäure, spec. Gewicht 1,097, siedet bei 138°, mischt sich nicht mit Wasser, zersetzt sich aber damit bes. beim Erwärmen und bildet Essigsäure, ebenso an feuchter Luft, giebt mit Kaliumacetat eine feste krystallinische Verbindung $C_4H_6O_3+2C_2H_3KO_2$, mit Phosphortrichlorid Acetylchlorid, mit Chlorwasserstoff Essigsäure und Acetylchlorid, mit Chlor Monochloressigsäure, mit Jod und Phosphor Acetyljodid C_2H_3OJ, eine braune Flüssigkeit, die sich mit Wasser zersetzt und bei 108° siedet, mit Siliciumchlorid Chlorwasserstoff und Kieselessigsäureanhydrid $Si(C_2H_3O)_4O_4$, eine weisse krystallinische Masse, die mit Wasser Kieselsäure und Essigsäure giebt. Aetherische Lösung von E. liefert mit Baryumsuperoxyd Acetylsuperoxyd (s. d.), mit Phosphorsulfid giebt E. Thiacetsäureanhydrid, Acetylsulfid $C_4H_6O_2S$ oder $C_2H_3O.S.C_2H_3O$, farblose Flüssigkeit, siedet bei 121°, giebt mit Wasser Thiacetsäure und Essigsäure.

Essigsäure-Salze, Acetate. Die neutralen Salze sind krystallisirbar, bis auf das Wolfram- und Molybdänsalz sämmtlich in W., grossentheils auch in Alk. lösl., schwer lösl. ist das Silbersalz und Quecksilberoxydulsalz, einige verbinden sich mit Essigsäure zu sauren Salzen, viele geben basische Salze. Die Salze der Alkalien und alkalischen Erden geben beim Erhitzen Aceton und Kohlensäure, beim Glühen mit Kalihydrat Sumpfgas und Kohlensäure, die Salze mit schwachen Basen verlieren den grössten Theil ihrer Säure unverändert. Das Silber- und Quecksilbersalz wird bei geringem Erwärmen nicht reducirt (Unterschied von Ameisensäure). Stärkere Säuren treiben die Essigsäure aus, mit Alkohol und Schwefelsäure erwärmt, geben die E. Essigäther, mit arseniger Säure Kakodyloxyd. Essigsaures Ammoniak $C_2H_3O_2.NH_4$ erhält man durch Einleiten von Ammoniak in Essigsäure; geruchlos, schmeckt unangenehm salzig, leicht lösl. in W. u. Alk., verflüchtigt sich beim Verdampfen der Lösung theilweise und hinterlässt saures Salz. Die wässrige Lösung reagirt schwach alkalisch, löst kohlensaures, schwefelsaures, phosphorsaures und oxalsaures Blei, verwandelt sich nach längerer Zeit in kohlensaures Ammoniak, wirkt schweisstreibend, ist als Liquor Ammonii acetici, Spiritus Mindereri offizinell. Beim Erhitzen zerfällt das Salz in Acetamid und Wasser. Saures Salz destillirt aus einem Gemisch von essigsaurem Kali und Chlorammonium, ist strahlig krystallinisch, zerfliesslich, schmilzt bei 76°, verflüchtigt sich bei

120°. Essigsaurer Baryt $(C_2H_3O_2)_2Ba$ durch Kochen von Schwefelbaryum mit Essigsäure erhalten, krystallisirt mit 1 u. 3 Mol. Wasser, sehr leicht lösl. in W., nicht in Alk., reagirt alkalisch, zerfällt beim Erhitzen fast gradeauf in Aceton und Kohlensäure. Essigsaures Blei, Bleizucker, Saccharum Saturni $(C_2H_3O_2)_2Pb+3H_2O$ wird durch Auflösen von Bleioxyd in Essigsäure dargestellt; farblose, monoklinische Prismen, verwittert langsam an der Luft und bedeckt sich mit kohlensaurem Blei, löst sich in gleichen Theilen Wasser von 40°, im halben Gewicht siedenden W., ziemlich leicht in Alk., nicht in Ae., schmeckt süss, dann zusammenziehend widerlich metallisch, wird bei 40° wasserfrei, schmilzt bei 75° in seinem Krystallwasser und, nachdem es dieses verloren, abermals bei 200°, beginnt bei 280° sich zu zersetzen, giebt Aceton und Kohlensäure und hinterlässt einen pyrophorischen Rückstand. Die Lösung verliert beim Kochen Essigsäure, wird durch Kohlensäure, bes. bei starker Verdünnung gefällt, ebenso durch überschüssiges Ammoniak. Der im Krystallwasser geschmolzene Bleizucker und die Lösung nehmen Bleioxyd auf und geben basisches Salz, dessen Lösung als Bleiessig, Bleiextract (spec. Gew. 1,235) offizinell ist. Diese erhält man auch bei gleichzeitiger Einwirkung von Essigsäure und Luft auf Blei, sie reagirt schwach alkalisch und wird durch Kohlensäure leicht zersetzt. Bleizucker dient zur Darstellung von essigsaurer Thonerde, Bleiweiss, Chromgelb und anderen Bleipräparaten, zur Firnissfabrikation, als Heilmittel bei Blutungen innerer Organe, bes. der Lungen, gegen hartnäckige Diarrhöen, Bronchoblennorrhöen und bei verschiedenen akut entzündlichen Affectionen, äusserlich wie schwefelsaures Zink; früher benutzte man Bleizucker zum Versüssen saurer Weine. Bleiessig giebt mit 79 Th. destillirtem Wasser das Bleiwasser, mit Brunnenwasser das Goulard'sche Wasser und dient zur Darstellung von Bleiweiss, basischem Bleichlorid, essigsaurer Thonerde und Bleisalbe, und bei der Abscheidung vieler Pflanzen- und Thierstoffe. Basische Bleiacetate bilden sich auch beim Erhitzen von Bleizucker und beim Behandeln desselben mit Ammoniak, sie werden durch Alkohol aus ihren Lösungen gefällt. Die Lösung von Mennige in Essigsäure ist ziemlich beständig, sie scheidet an der Luft und beim Verdünnen mit Wasser Bleisuperoxyd ab. Essigsaures Cadmium bildet grosse, zerfliessliche, über Schwefelsäure verwitternde Krystalle. Essigsaures Chromoxydul, aus Chromchlorür und essigsaurem Natron erhalten, bildet kleine rothe Krystalle, ist in kaltem W. u. Alk. wenig lösl., entzündet sich durch schnelle Oxydation beim Liegen an der Luft; das Oxydsalz ist grün, krystallinisch, luftbeständig. Ein festes Eisenoxydsalz von constanter Zusammensetzung ist nicht bekannt, die dunkelrothe Lösung von Eisenoxydhydrat in Essigsäure enthält ein basisches Salz und ist als Liquor Ferri acetici (spec. Gew. 1,134—1,138, 8 Th. Eisen in 100 Th.) offizinell, sie trübt sich beim Erhitzen und scheidet bei genügender Verdünnung, selbst nach dem Ansäuern mit Essigsäure alles Eisen ab, wenn man sie einige Zeit lang kocht; eine Alkohol und Essigäther enthaltende Lösung war als Tinctura ferri acetici aetherea Klaprothi offizinell. Essigsaures Eisenoxydul $(C_2H_3O_2)_2Fe+4H_2O$, krystallisirt aus der Lösung von Eisen in Essigsäure, bildet kleine grünlichweisse Nadeln, oxydirt sich bes. in Lösung sehr schnell, dient als Beize in der Färberei und im Zeugdruck und ist ein Bestandtheil der Tinctura Martis adstringens und der Tinct. acetatis ferri. Essigsaures Kali $C_2H_3O_2K$ durch Neutralisation von Essigsäure mit Potasche erhalten, krystallisirt sehr schwer, ist äusserst zerfliesslich und leicht lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., reagirt schwach alkalisch, schmeckt warm, stechend salzig, schmilzt bei 300°, erstarrt krystallinisch, zersetzt sich erst in sehr hoher Temperatur, färbt sich mit Jod schön indigoblau und nimmt dann beim Reiben Kupferglanz an; die wässrige Lösung schimmelt und verwandelt sich in kohlensaures Kali. Die Lösung in Essigsäure giebt Nadeln von sog. saurem essigsaurem Kali $C_2H_3O_2K+C_2H_4O_2$, welches zerfliesslich, in W. u. Alk. lösl. ist, bei 148° schmilzt und bei 200° in Essigsäure und essigsaures Kali zerfällt. Essigsaures Kali, Kali aceticum, Terra foliata tartari dient als Diureticum, bei Gicht und Magenkatarrh. Essigsaurer Kalk $(C_2H_3O_2)_2Ca$, wasserhaltige, verwitternde Nadeln, schmeckt herbe, bitter salzig, leicht lösl. in W., schwerer in Alk., erträgt hohe Temperaturen, findet bei der Verarbeitung des Holzessigs und in der Türkischrothfärberei Verwendung. Roher brauner essigsaurer Kalk, aus Holzessig bereitet, ist als Rothsalz im Handel. Essigsaures Kupfer, Aerugo crystallisata, destillirter Grünspan $(C_2H_3O_2)_2Cu+H_2O$ krystallisirt aus der Lösung von Kupferoxyd oder Grünspan in Essigsäure in dunkelblaugrünen, rhombischen Säulen, verwittert oberflächlich an der Luft, wird über Schwefelsäure wasserfrei und farblos, an der Luft wieder blau, lösl. in W. u. Alk., die wässrige Lösung giebt beim Kochen basisches Salz, das Salz verbrennt beim Erhitzen an der Luft, giebt bei 240° viel Essigsäure und Aceton, (Kupferspiritus), bei 270° weisse Dämpfe von essigsaurem Kupferoxydul, hinterlässt fast nur metallisches Kupfer; es dient als Malerfarbe und zur Darstellung von Schweinfurter Grün (s. Arsenigsäure-Salze). Basische Kupferacetate finden sich in Grünspan und bilden sich, wenn Essigsäure und Luft auf Kupfer wirken. Blauer od. französ. Grünspan $(C_2H_3O_2)_2Cu,CuH_2O_2+5H_2O$ wird erhalten, indem man essigsaure Weintrester mit Kupferplatten schichtet, grüner $(C_2H_3O_2)_2Cu,2CuH_2O_2$ indem man mit Essigsäure befeuchtete Kupferplatten an einem warmen Ort aufstellt oder die Platten mit Flanell schichtet, welcher mit Essig befeuchtet ist; er dient als Oel- und Wasserfarbe, zur Bereitung von Kupferfarben, in der Färberei und Zeugdruckerei und beim Vergolden. Essigsaures Kupferoxydul sublimirt bei trockner Destillation des Oxyd-

salzes, haarfeine Krystalle, wird in feuchter Luft grün, giebt mit Wasser Oxydsalz und Kupferoxydulhydrat. Essigsaure Magnesia $(C_2H_3O_2)_2Mg+4H_2O$, krystallisirt schwer, giebt bei starkem Verdampfen der Lösung eine klebrige amorphe Masse, ist auch in Alk. lösl. Essigsaures Manganoxydul $(C_2H_3O_2)_2Mn+4H_2O$, luftbeständige, blassrothe Tafeln, lösl. in W. u. Alk. Essigsaures Natron $C_2H_3O_2Na+3H_2O$ wird im Grossen aus Holzessig gewonnen (s. Essigsäure), schiefe rhombische Säulen, schmeckt kühlend salzig, verwittert wenig an der Luft, leichter beim Erwärmen, lösl. in 3—4 Th. kaltem, in $^1/_2$ Th. kochendem W., in 2 Th. Alk., schmilzt bei 100°, wird wasserfrei und schmilzt dann wieder bei 210°, es erträgt hohe Temperaturen, dient zur Darstellung von Essigsäure, Essigäther, Anilinblau, in der Photographie und als Arzneimittel. Essigsaures Quecksilberoxydul, wasserfreie glänzende Schuppen, schwer lösl. in W., nicht in Alk., schmeckt widrig metallisch, zersetzt sich beim Kochen mit Wasser, schwärzt sich beim Erhitzen am Licht, giebt bei trockner Destillation viel Essigsäure, das Oxydsalz bildet farblose Tafeln, ist leicht lösl. in W., schwer in Alk., schmeckt scharf metallisch, verliert an der Luft und beim Kochen der Lösung Essigsäure, schmilzt ohne Zersetzung. Essigsaures Silber $C_2H_3O_2Ag$ perlmutterglänzende Nadeln, schwer lösl. in W., schmeckt scharf metallisch, giebt beim Erhitzen viel Essigsäure, kein Aceton, hinterlässt schwammiges metallisches Silber. Essigsaure Thonerde aus schwefelsaurer Thonerde oder Alaun und essigsaurem Blei erhalten, dient in der Färberei als Beizmittel; die Lösung giebt bei schnellem Verdampfen bei niederer Temperatur ein lösl. Salz, in der Kälte aber und beim Erhitzen unlösl. Salze. Essigsaures Zink $(C_2H_3O_2)_2Zn+3H_2O$, talkartig glänzende Schuppen, leicht lösl., verliert an der Luft Essigsäure, schmilzt leicht unter Verlust von Wasser und Essigsäure, reagirt sauer, wird wie Zinksulfat als Arzneimittel benutzt. Essigsaures Zinnoxyd, gummiartige gebliche Masse, essigsaures Zinnoxydul, farblose Krystalle.

Essigständer s. Essigsäure.

Ester s. v. a. zusammengesetzte Aether.

Estersäuren s. v. a. Aethersäuren.

Etherzilin s. v. a. Schiessbaumwolle.

Eucalin s. Melitose.

Everninsäure s. Evernsäure.

Evernsäure $C_{17}H_{16}O_7$ od $C_6H_2.OH.CH_3.COOH.O.C_6H_2.OCH_3.CH_3.COOH$, findet sich neben Usninsäure in Evernia Prunastri Ach.; farb-, geruch- und geschmacklose Krystalle, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., schmilzt bei 164°, reagirt sauer, bildet wohlcharakterisirte Salze, giebt mit absolutem Alkohol gekocht Orcin, Harz und Everninsäureäther in farblosen, bei 56° schmelzenden Prismen, wird in ammoniakalischer Luft langsam roth, giebt bei trockner Destillation brenzliches Oel und Orcin, wird mit wässrigem Chorkalk gelblich, giebt mit Alkalien gekocht Everninsäure (Betaorsellinsäure) $C_9H_{10}O_4$ od. $C_6H_2.OH.OCH_3.CH_3.COOH$, Orcin und Kohlensäure. Ihr Kalium- und Baryumsalz krystallisiren. Everninsäure bildet farblose Nadeln, leicht lösl. in kochendem W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 157°, sublimirt, wird in ammoniakalischer Luft nicht roth, giebt mit Alkalien kein Orcin.

Eucalyptol $C_{12}H_{20}O$, findet sich im ätherischen Oel von Eucalyptus globulus Lab., wird durch Destillation über Kalihydrat rein erhalten; farblose Flüssigkeit, riecht aromatisch, in sehr verdünntem Zustand rosenartig, leicht lösl. in Alk., polarisirt nach rechts, siedet bei 175°, spec. Gew. 0,905 bei 8°, giebt mit Chlorwasserstoff eine krystallinische, leicht zersetzbare Verbindung, mit Salpetersäure eine der Camphersäure analoge Säure, mit Phosphorsäure Eucalypten $C_{12}H_{18}$ eine farblose bei 165° siedende Flüssigkeit.

Encalyptuszucker s. v. a. Melitose.

Euchlorglimmer, prismatischer, s. v. a. Kupferschaum, pyramidaler s. v. a. Uranglimmer, rhomboëdrischer s. v. a. Kupferglimmer.

Euchlorine s. Chlorochlorsäure.

Euchroit, Mineral, rhombisch, smaragd- bis lauchgrün mit Glasglanz, durchsichtig, H. 3,5—4, wasserhaltiges, arsensaures Kupferoxyd; Libethen in Ungarn.

Euchronsäure $C_6(CONHCO)_2(COOH)_2$ od. $C_{12}H_4N_2O_8$, entsteht als Ammoniaksalz neben Paramid beim Erhitzen von mellithsaurem Ammoniak und Behandeln des Products mit Wasser, bei Behandlung von Paramid mit Kalilauge oder Ammoniak; farblose Prismen, wenig lösl. in W., giebt mit W. bei 200° saures Ammoniummellithat, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (bei Berührung mit Zink) und mit Eisenoxydulhydrat Euchron, ein dunkelblauer Körper, der in Alkalien mit purpurrother Farbe sich löst und an der Luft und beim Erwärmen E. giebt.

Eudialyt, Mineral, rhomboëdrisch, auch derb in körnigen Aggregaten, pfirsichblüth- bis bräunlichroth mit Glasglanz, schwach durchscheinend, H. 5—5,5, zirkonhaltiges Silikat, $6RSi_2O_5$, RZr_2O_5 (R=Ca_2Na_4Fe), Kangerdluarsuk in Grönland; cer- und lanthanhaltig ist der Eukolit, eine Varietät des E. von Brevig in Norwegen.

Eudiometrie, ursprünglich die Bestimmung des Sauerstoffs in der atmosphärischen Luft, später alle volumetrischen Untersuchungsmethoden für Gase. Eudiometer, Luftgütemesser, die zum Abmessen der Gase dienenden eingetheilten Glasröhren. Man bringt in diese ein bestimmtes Volumen Luft über Quecksilber mit einer Substanz zusammen, welche den Sauerstoff absorbirt (eudiometrische Mittel) und beobachtet, wieviel von dem Gase verschwindet. Von allen vorgeschlagenen e. M.n werden nur noch pyrogallussaures Kali oder Phosphor benutzt, Man mischt auch dem abgemessenen Volumen Luft Wasserstoff bei und bewirkt die Vereinigung desselben mit dem Sauerstoff durch einen electrischen Funken, welcher zwischen zwei in den Eudiometer eingeschmolzene Platindrähten überspringt. Da sich 2 Vol. Wasserstoff mit 1 Vol. Sauerstoff verbinden, so ist das Volumen des letztern in dem zu untersuchenden Gasgemisch = $^1/_3$ des ver-

schwundenen Gasvolumens. Man kann die Vereinigung der Gase auch durch Platinschwamm, am besten durch ein Gemenge von Platinschwamm mit Thon bewirken; sie erfolgt dann ohne Verpuffung.

Eudnophit s. v. a. Analcim.

Eugenglanz, Polybasit, Mineral, hexagonal, auch derb und eingesprengt, eisenschwarz, in sehr dünnen Blättchen roth durchscheinend, metallglänzend, H. 2—2,5, Schwefelsilber mit Schwefelantimon Ag_9SbS_6 oft Kupfer, Eisen, Zink und statt Antimon mehr oder weniger Arsen enthaltend, mit 64 bis über 72 % Silber; auf Erzgängen bei Freiberg, Andreasberg, Joachimsthal, Przibram, Schemnitz, Mexiko, wichtiges Silbererz.

Eugenin $C_{10}H_{12}O_2$ isomer mit Nelkensäure, scheidet sich aus dem über Gewürznelken destillirten Wasser aus; perlglänzende, geschmacklose Blättchen, riecht schwach nach Nelken, lösl. in Alk. u. Ae., wird mit kalter Salpetersäure blutroth.

Eugenol s. v. a. Nelkensäure.

Eugensäure s. v. a. Nelkensäure.

Eugetinsäure $C_6H_2.C_3H_5.O.CH_3.OH.COOH$ od. $C_{11}H_{12}O_4$, entsteht bei Einwirkung von Natrium und Kohlensäure auf Nelkensäure; farblose Prismen, schwer lösl. in W., schmilzt bei 124°, wird durch Eisenchlorid tief blau, zerfällt beim Erhitzen in Kohlensäure und Nelkensäure.

Euglenenstärke s. v. a. Paraamylum.

Eukairit, Mineral, krystallinisch, derb, in feinkörnigen Aggregaten, bleigrau, weich, Selenkupfer mit Selensilber; Skrickerum in Schweden.

Euklas, Mineral, monoklinisch, hellgrün, gelb, blau und weiss mit Glasglanz, durchsichtig bis halbdurchsichtig, H. 7,5, kieselsaure Thonerde mit kieselsaurer Beryllerde $H_2Be_2Al_2Si_2O_{10}$, sehr selten, meist lose aus Peru, im Chloritschiefer zu Boa Vista in Brasilien, in den Goldseifen des südl. Ural.

Eukolit s. Eudialyt.

Eukrite, anorthithaltige Gesteine.

Eulit s. Citraconsäure.

Eulytin s. v. a. Kieselwismuth.

Euodylwasserstoff, Undecylwasserstoff $C_{11}H_{24}$ findet sich im amerikanischen Erdöl, spec. Gew. 0,766 bei 16°, siedet bei 180—182°, giebt mit Chlor Euodylchlorid $C_{11}H_{23}Cl$, welches bei 220—224° siedet.

Euosmit, Mineral, in pulvrigen oder festen Massen, braungelb, wohlriechend, beim Reiben stark elektrisch, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 77°, verbrennt mit stark leuchtender Flamme und sehr aromatischem Geruch; im Lignit von Thumsenreuth in Bayern.

Euphorbium, eingetrockneter Milchsaft verschiedener Euphorbia-Arten; bräunlich gelbe, undurchsichtige Masse, geruchlos, erzeugt als Staub heftiges Niesen und Entzündung, schmeckt anfangs schwach, dann brennend scharf, nur theilweise lösl. in W. u. Alk., enthält 38 amorphes scharfes Harz $C_{18}H_{22}O_2$, 18 Gummi, 12 äpfelsaure und 10 anorganische Salze, dient als purgirendes und hautreizendes Mittel.

Euphotid s. v. a. Gabbro.

Euphyllit s. v. a. Margarit.

Eupion C_5H_{12}, isomer mit Amylwasserstoff, Pentan und Tetramethylmethan (ein Gemenge, Hauptbestandtheil Amylwasserstoff?), Product der trocknen Destillation von Fetten, findet sich in verschiedenen Theerölen. Darstellung aus den Destillationsproducten des Rüböls durch Behandlung derselben mit conc. Schwefelsäure und Trennung von dem zugleich sich abscheidenden Paraffin durch Destillation. Nach weiterer Behandlung mit Schwefelsäure und Kalilauge bildet es eine farb- und geschmacklose, angenehm blumenartig riechende Flüssigkeit, spec. Gew. 0,655 bei 20°, unlösl. in W., mischbar mit Alk., Ae., Oelen und Schwefelkohlenstoff, siedet bei 47°, reagirt neutral, löst in der Wärme Schwefel und Phosphor, widersteht dem Chlor, conc. Säuren und Alkalien.

Eurit s. v. a. Granulit.

Euritporphyr s. v. a. Felsitporphyr.

Eustilbit s. v. a. Stilbit.

Eusynchit s. Dechenit.

Euxanthinsäure, Euxanthin $C_{19}H_{16}O_{10}$, findet sich als Magnesiasalz im Purrée, einem gelben, aus Indien und China stammenden Farbstoff; gelbe Nadeln, geruchlos, schmeckt bittersüsslich, lösl. in W., Alk. u. Ae., giebt mit Alkalien lösl., mit den meisten übrigen Basen unlösl. Verbindungen: mit Salpetersäure gelbe krystallinische Nitropurréesäure oder Porrisalpetersäure, dann scharlachrothe Salze bildende Coccinonsäure oder Coccinsalpetersäure, endlich Styphninsäure, beim Erhitzen in Wasser giebt E. Kohlensäure u. Euxanthon, Purrenon $C_{13}H_{18}O_4$, als gelbes krystallinisches in W. und kaltem Alk. schwer, in heissem Alk. leichter lösl. Sublimat; auch conc. Schwefelsäure bildet Euxanthon, dessen gelbe Lösung durch Natriumamalgam entfärbt, durch Eisenchlorid grün gefärbt wird; conc. Salpetersäure giebt mit Euxanthon Nitroverbindungen, dann Styphninsäure, schmelzendes Aetzkali erzeugt Euxanthonsäure $C_{13}H_{16}O(OH)_4$. Diese bildet gelbe in W. lösl. Nadeln, wird durch Eisenchlorid roth gefärbt und giebt beim Erhitzen Euxanthon u. Wasser.

Euxenit, Mineral, monoklinisch, eingewachsen, meist derb, bräunlich schwarz, undurchsichtig, mit metallartigem Fettglanz, H. 6,5, Niobat und Titanat von Yttrium, Erbium, Cer, Uran, Eisen $2RTiO_3, RNb_2O_6$; Jölster im Bergenstift und Arendal.

Euzeolith s. v. a. Stilbit.

Evacuiren, luftleer machen.

Evaporiren s. v. a. Abdampfen.

Evonymit s. v. a. Dulcit.

Excremente, Faeces, bestehen aus unverdauten und unverdaulichen Speiseresten, Darmschleim, Darmsaft, Zersetzungsproducten von Galle und Bauchspeichel, Epithelialgebilden u. s. w., nicht selten Infusorien und Pilzen; sie enthalten ausser 73—75 % Wasser Eiweissstoffe, Fette, Seifen, Salze flüchtiger Fettsäuren und der Milchsäure, Excretin u. Excretolinsäure, Cholesterin, Traubenzucker (zuweilen), bisweilen gallensaure Salze, veränderten Gallenfarbstoff, Taurin, Cholsäure, Dyslysin, Choloidinsäure und anorganische Salze (meist unlösliche). Die E. der Säug-

linge enthalten viel Fett und Caseïn. Der Geruch rührt wohl von einem Körper her, welcher durch Schmelzen von Albuminaten mit kaustischem Kali erhalten werden kann. Sie reagiren häufig sauer, oft neutral oder alkalisch, enthalten verhältnissmässig wenig lösl. Stoffe, werden durch verdünnte Salpetersäure roth gefärbt. Die Asche der thierischen E. ist reich an Kieselsäure und gegenüber dem Kalkgehalt sehr reich an Magnesia. Für thierische E. gelten folgende Durchschnittszahlen:

	Pferd.	Rind.	Schaf.
Wasser . . .	76	82—85	57—73
Organische Substanz . . .	21	14,6	24—37
Stickstoff . . .	0,4—0,5	0,17—0,38	0,5—0,7
Kali	0,35	0,05	0,2—0,4
Phosphorsäure .	0,32	0,15	0,3—0,6
Gesammt-Asche	3,15	1,9	3—5,7

Excretin $C_{78}H_{78}SO_2$ findet sich in den Excrementen erwachsener Menschen; farblose Nadeln, unlösl. in W., kaum in kaltem, leicht in heissem Alk. und in Ae., auch in Galle lösl., unlösl. in Aetzkali und in Säuren, giebt in kochendem Wasser eine weiche harzartige Masse, neutral, schmilzt bei 92—96°, riecht beim Erhitzen aromatisch und verbrennt vollständig.

Excretolinsäure findet sich in menschlichen Excrementen; schmilzt bei 25—26°, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., reagirt sauer, riecht beim Erhitzen wie Excretin, verbrennt mit heller Flamme.

Exosmose s. Diffusion.

Explosion, eine von mehr oder minder heftigen mechanischen Wirkungen und starkem Knall begleitete plötzliche Entwickelung von Gasen oder Dämpfen. Der einfachste Fall ist die Zersprengung eines verschlossenen Gefässes, in welchem sich Gase oder Dämpfe so reichlich entwickeln, dass der entstehenden Spannung die Gefässwände nicht mehr zu widerstehen vermögen. Hierher gehören die Dampfkesselexplosionen. Häufig entstehen E.en bei Zersetzung chemischer Verbindungen und zwar durch Erhitzen, durch Stoss und Schlag oder bei Berührung mit gewissen Körpern. Im Allgemeinen ist die E. um so heftiger, je vollständiger die Explosionsgase zurückgehalten werden (Schiessbaumwolle in Form eines stark gedrehten Fadens explodirt an der Luft sehr schwach und unter Umständen verglimmt sie nur). Chlorstickstoff explodirt sehr heftig, wenn er mit einer dünnen Wasserschicht bedeckt, sehr schwach, wenn er mit der Luft in Berührung steht. Nitroglycerin verbrennt an der Luft ohne E., explodirt aber durch Stoss und Schlag und durch die E. eines andern Körpers. Letzteres gilt auch für Schiessbaumwolle an freier Luft, aber nur, wenn die betreffenden Körper heftiger explodiren als Knallquecksilber; weniger heftig explodirende Körper wirken selbst in zehnfach grösserer Menge nicht auf Schiessbaumwolle und andererseits wirkt das heftiger explodirende Knallsilber nicht energischer als Knallquecksilber und der sonst am heftigsten explodirende Chlorstickstoff sehr viel schwächer, Jodstickstoff ist ganz wirkungslos, ebenso Nitroglycerin, welches seinerseits durch Schiessbaumwolle sehr leicht zur E. gebracht wird. Im luftverdünnten Raum explodirt Pulver selbst nicht bei Einwirkung von schmelzendem Eisen, bei längerer Berührung mit glühendem Platindraht verbrennen die einzelnen Pulverkörner allmälig; auch Knallquecksilber explodirt nicht im luftleeren Raum, wird aber zum Theil fortgeschleudert. Knallsilber verbrennt ziemlich langsam und ohne E.

Exsiccator, Vorrichtung zum Verdampfen von Flüssigkeiten und zum Trocknen von Substanzen ohne Anwendung von Wärme, besteht meist aus einem Teller mit aufgeschliffener Glocke, unter welcher man eine Abdampfschale od. dergl., über Schwefelsäure, Chlorcalcium oder gebranntem Kalk aufstellen kann. Oft verbindet man den E. mit der Luftpumpe. Man benutzt ihn auch, um geglühte hygroskopische Körper erkalten zu lassen.

Extractabsatz s. Extractivstoffe.

Extracte, pharmaceutische Präparate, welche in concentrirter, aber möglichst unveränderter Form die wirksamen Bestandtheile von Arzneipflanzen u. s. w. enthalten sollen. Je nach dem Lösungsmittel, welches beim Extrahiren der Droguen benutzt wurde, unterscheidet man wässerige, alkoholische und ätherische E. Die bei mässiger Wärme bereiteten wässerigen Auszüge werden sofort eingedampft, und nach einiger Zeit filtrirt, um sie von leicht veränderlichen Albuminaten zu befreien. Das Abdampfen geschieht im Wasserbade, häufig im luftverdünnten Raum. Durch Oxydation der sog. Extractivstoffe bräunt sich das Extract und bildet eine mehr oder weniger dunkle Masse von Honigconsistenz (tenuiora) oder von so zäher Consistenz, dass sie mit dem Spatel in Fäden ausgezogen werden können (spissiora); manche E. werden zur Trockne verdampft (sicca). Alle E. sollen sich ziemlich vollständig in dem Lösungsmittel, mit welchem sie bereitet wurden, auflösen. Bei längerer Aufbewahrung bildet sich in manchen E.n Salpeter.

Extractivstoffe, organische, leicht veränderliche, nicht krystallisirbare, nicht flüchtige, feste Substanzen, welche durch verschiedene Lösungsmittel aus vegetabilischen Substanzen ausgezogen werden und durch den Sauerstoff der Luft verändert, die Färbung der Pflanzensäfte beim Eindampfen verursachen. Sie werden dabei, wenigstens zum Theil unlöslich und bilden den Extractabsatz, Apothema, welcher beim Lösen der Extracte im Wasser zurückbleibt und offenbar den Humuskörpern nahe steht. Aus ihren Lösungen werden die E. durch Thierkohle entfernt. Die E. sind als Gemische verschiedenartiger, aber nicht näher bekannter Substanzen zu betrachten; im anderen Sinn wird die Bezeichnung jetzt nicht mehr gebraucht und jeder aus den sog. E.n chemisch rein abgeschiedene und sicher erforschte Stoff wird fernerhin nicht mehr zu den E.n gerechnet.

Extractivstoff, bitterer s. v. a. Bitterstoff.
Extractivstoff, kratzender s. v. a. Saponin.
Extractivstoff, oxydirter s. v. a. Extractabsatz.
Extractum carnis, Fleischextract s. Fleisch.
Extractum ferri pomatum s. Aepfelsäure.
Extractum saturni, Bleiextract, Bleiessig s. Essigsäuresalze.
Extrahiren s. Auslaugen.

Faecula s. v. a. Stärkemehl.

Fällung, praecipitatio, chemischer Process, durch welchen aus einer Lösung auf Zusatz eines fremden Körpers (Fällungsmittel) ein Bestandtheil derselben abgeschieden wird. Die Verbindung, aus welcher der Niederschlag besteht, ist entweder als solche schon in der Flüssigkeit vorhanden gewesen (z. B. wenn Gyps durch Alkohol gefällt wird) oder sie entsteht erst bei der F., wobei dann in der Regel ein Bestandtheil des Fällungsmittels in den Niederschlag eingeht, so z. B. wenn schwefelsaures Blei durch schwefelsaures Zink aus essigsaurem Blei gefällt wird. Bisweilen veranlasst das Fällungsmittel nur eine Zersetzung, durch welche ein Bestandtheil der Lösung ausgeschieden wird, ohne dass das Fällungsmittel sich an der Bildung des Niederschlags betheiligt, z. B. bei der F. von Schwefel durch Schwefelsäure aus Schwefelkalium. Der Niederschlag erscheint bisweilen erst nach längerer Zeit, er ist bei amorphen Körpern flockig oder gelatinös, bei krystallinischen feinkörnig, ein amorpher Niederschlag wird bisweilen allmälig dichter und krystallinisch; manche Niederschläge sind im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich. Häufig schliessen die Niederschläge von den löslichen Bestandtheilen der Flüssigkeit erhebliche Mengen ein, die durch Auswaschen nur sehr schwer zu entfernen sind, auch reissen manche namentlich Farbstoffe mit sich nieder, so dass man durch Erzeugung eines Niederschlags eine Flüssigkeit entfärben kann. Durch partielle F. kann man ähnlich wie durch fractionirte Destillation Körper von einander trennen. Aus einer alkoholischen Lösung von gleichviel Stearin- und Palmitinsäure fällt eine zur vollständigen F. unzureichende Menge von essigsaurer Magnesia zunächst vorwiegend stearinsaure Magnesia, dann ein Gemisch von stearin- und palmitinsaurer Magnesia, zuletzt vorwiegend palmitinsaure Magnesia; durch Auflösung der Niederschläge und wiederholte partielle F. erhält man reine Präparate.

Färberei. Die Befestigung von Farbstoffen auf Gespinnstfasern nach bestimmten physikalischen und chemischen Grundsätzen. Die thierische und vegetabilische Faser vermag Farbstoffe aus ihren Lösungen in ähnlicher Weise zu absorbiren, wie Kohle, gefällter schwefelsaurer Baryt und andere Körper. Dies beruht auf Flächenwirkung, aber die Bindung ist meist eine so lockere, dass der Farbstoff schon durch Auswaschen mit demselben Lösungsmittel wieder entfernt werden kann. Nur wenige Farbstoffe (subjective, substantive) verbinden sich ohne Weiteres sehr fest mit der Faser, die meisten (adjective) bedürfen eines Bindemittels (Beize, Mordant), welches aber nicht wie Leim od. Kleister wirkt. Tränkt man z. B. Baumwolle mit Alaun, so werden beim Auswaschen die letzten Spuren desselben sehr hartnäckig zurückgehalten. Diese geringen Mengen Alaun erzeugen in Farbholzabkochungen, in welche man die gebeizte Baumwolle bringt, einen Niederschlag, welcher nun der Faser sehr fest anhaftet. Die meisten Beizen sind aber Präparate, welche sich beim Erhitzen unter Ausscheidung eines Niederschlags zersetzen; letzterer wird von der Faser absorbirt und giebt später mit dem Farbstoff eine unlösliche Verbindung. Die Faser verhält sich überall nur wie auch anorganische Körper z. B. Asbest und schwefelsaurer Baryt, welche man in ganz gleicher Weise färben kann. Die Fixationsmethoden sind sehr mannigfach. Kupferoxyd und chromsaures Zink werden aus ammoniakalischer Lösung durch blosse Verdunstung des Lösungsmittels, Carthamin durch Fällung aus alkalischer Lösung mit einer Säure, manche Anilinfarben durch Fällung aus alkoholischer Lösung fixirt. Häufig erfolgt die Fixirung durch Oxydation, wenn dabei ein unlösl. Körper gebildet wird, wie aus Eisenoxydul- und Manganoxydulsulfat, aus wässrigen oder alkalischen Auszügen von Quercitron, Sumach, Gelbholz u. s. w. Die Oxydation kann durch den Sauerstoff der Luft oder durch oxydirende Bäder mit Kaliumbichromat erfolgen. Beim Färben mit Indigo wird das Indigweiss auf der Faser durch den Sauerstoff unter Abscheidung von Wasserstoff in Indigblau verwandelt. Mineralfarben werden durch doppelte Zersetzung auf der Faser gebildet und fixirt, so färbt man gelb durch ein Bad mit löslichem Bleisalz und ein darauf folgendes Bad mit chromsaurem Kali. Am häufigsten werden Beizen angewandt und zwar Alaun, schwefelsaure, essigsaure und unterschwefligsaure Thonerde, Natronaluminat, essigsaures Eisenoxyd, Zinnbeize, Fette, Gerbsäure, Albumin, Kleber, Kaseïn. Man tränkt die Faser mit der Beize, befestigt letztere dann durch Lüften, Kuhkoth- und Kleienbäder, Seife etc. und bringt schliesslich das Zeug in die Farbstofflösung (Flotte). Bisweilen werden Beizen angewandt, um auf gefärbten Geweben die Farbstoffe theilweise zu zerstören (Enlevagendruck mit Chlorkalk, Chromsäure, rothem Blutlaugensalz mit Natronlauge, übermangansaurem Kali etc.) oder man druckt Aetzbeizen auf (Wein-, Phosphor-, Arsen-, Milch-, Oxal- und Kieselflusssäure), welche die gewöhnliche Beize lösen, so dass auch auf diese Weise weisse Muster entstehen. Die Reservagen, Deckmittel, Deckpappen hindern an der Stelle, wo sie aufgedruckt sind, die Verbindung des Indigblau mit der Faser. Druckt man z. B. mit Dextrin verdickte Kupfersalze auf und zieht das Zeug dann durch die Indigküpe, so wird das Indigweiss durch Kupferoxyd sofort oxydirt, ohne sich auf der Faser fixiren zu können, ein Bad mit Schwefelsäure löst das Kupferoxydulhydrat und entfernt das nur mechanisch anhaftende Indigblau, während das auf nicht

bedruckten Stellen befindliche Indigblau fixirt ist und bleibt. Manche Beizen sind bestimmt, schon vorhandenen Farben einen andern Ton zu geben, sie zu schönen, aviviren (Modifikationsbeizen); dazu dienen schwach saure oder alkalische Flüssigkeiten, Seifenlösungen, auch andere Farbenbrühen. Im Zeugdruck werden die Farben entweder direct auf das Zeug aufgetragen (Applikations-, Schilder-, Tafeldruckfarben: Eisenfarben, Berlinerblau, Krapplack, Indigo, Cochenille, die meisten Theerfarben) oder man taucht die Zeuge in die Farbenbrühe (Kessel-, Krappfarben: Krapp, Cochenille, Blauholz, Wau, Sumach). Die Farben, welche durch Einwirkung von Dampf fixirt werden müssen, heissen Dampffarben. Anorganische Farbstoffe wie Krapplack, Ultramarin, welche man auf mechanischem Wege mit Albumin, Kaseïn, Kleber befestigt, heissen Körperfarben.

Fäulniss, eine den Gährungsprocessen durchaus analoge Zersetzungsweise organischer Substanzen, bei welcher übelriechende Gase entwickelt werden (daher auch faulige Gährung); namentlich die Zersetzung von Proteïnkörpern, Leim etc. Die Fäulnissproducte sind sehr zahlreich und wechseln nach dem Stadium der Zersetzung, am wichtigsten sind Leucin, Tyrosin, Baldrian-, Butter- und Milchsäure, eine Substanz, die auf Zusatz von Kalkmilch durchdringenden Fäcalgeruch entwickelt etc. Die Fäulniss verläuft ohne dass Zutritt der Luft erforderlich wäre, bei reichlichem Luftzutritt geht die F. in Gährung über. Ueber fäulnisswidrige, antiseptische Mittel s. Conserviren.

Fagin s. v. a. Trimethylamin.

Fahlerz, Tetraedrit, Schwarzerz, Graugiltigerz, Mineral, tesseral, häufig derb und eingesprengt, stahlgrau bis eisenschwarz, undurchsichtig, H. 3—4, zusammengesetzt nach der Formel $R_4Q_2S_7$, wobei $R=Cu_2$ vorwaltend $+Ag_2$, Fe, Zn, Hg etc.; Q=Sb, As in sehr wechselnden Verhältnissen; die lichten Varietäten enthalten vorwaltend As, die dunklen Sb. Nur die Antimonfahlerze enthalten 1—10% Silber, die Arsenfahlerze kein und die Antimonarsenfahlerze weniger als 1% Ag. Zink scheint den Arsenfahlerzen zu fehlen, sehr selten kommt Blei vor; in älteren Formationen mit Eisen-, Blei- und Kupfererzen u. s. w., auf Gängen, Lagern in Geoden; Clausthal, Zellerfeld, Andreasberg, Dillenburg und Holzappel in Nassau, Kahl im Spessart, Siegen, Freiberg, Camsdorf und Saalfeld, Ungarn, Cornwall, wird auf Kupfer (14—41,5%) und Silber verhüttet.

Fahluner Brillanten, Abdrücke von facettirt geschliffenen Gläsern in einer Legirung von 19 Th. Blei und 29 Th. Zinn, welche man erhält, indem man die Gläser in die dem Erstarrungspunkt nahe Legirung drückt. Nimmt man statt der facettirten Gläser Brenngläser oder Retorten, so kann man treffliche Brennspiegel erhalten.

Fahlunit, harter s. Dichroit.

Faradayin, eins der flüchtigsten Producte von der trocknen Destillation des Kautschuks, farblos, spec. Gew. 0,65, siedet bei 33°, höchst flüchtig, wirkt nicht auf Kalium, löst Schwefel, Phosphor, Kautschuk.

Farben s. Licht.

Farblacke, Lacke u. Lackfarben, Verbindungen von Thonerde, Zinnoxyd, Bleioxyd u. s. w. mit Farbstoffen. Thonerdehydrat reisst aus Farbstofflösungen den Farbstoff nieder; auch Thonerdesalze geben mit vielen Farbstoffen Niederschläge und wenn man eine farbstoffhaltige Thonerdesalzlösung mit kohlensaurem Natron fällt, so entsteht ein Niederschlag von Thonerdehydrat und Farbstoff. Die F. werden in der Tapeten- und Buntpapierfabrikation vielfach benutzt.

Farbstoffe, Pigmente, nennt man in gewissem Sinne alle farbigen Substanzen, sofern dieselben die Färbung an sich farbloser Körper bedingen. Im Ultramarin, Chromgelb etc. sind keine F. enthalten, weil die blaue, gelbe Farbe diesen Verbindungen durchaus eigenthümlich ist, dagegen sind viele Mineralien durch einen mehr oder weniger unwesentlichen Eisen-, Mangan-, Kupfergehalt, durch organische Substanzen etc. gefärbt. Sehr viele farbige unorganische Substanzen werden als F. in Färberei und Druckerei und zu anderen technischen Zwecken benutzt. Die vegetabilischen F. sind theils directe Erzeugnisse des Pflanzenlebens, theils Umänderungsproducte aus vegetabilischen Substanzen und gehören zu sehr verschieden chemischen Gruppen. Sie sind meist reich an Kohlenstoff und stickstofffrei; einige stickstoffhaltige, wie Indigo und Chlorophyll finden sich auch in Thieren. Die meisten vegetabilischen F. verhalten sich wie schwache Säuren, einzelne sind Basen, wenige indifferent, man kennt unter ihnen Glycoside und mehrere stehen zu den Gerbsäuren und deren Abkömmlingen in naher Beziehung. Die zahlreichen in der Pflanze fertig vorkommenden F. finden sich in Lösungen, körnigen Ablagerungen oder in den Verdickungen der Zellhaut in den dem Einfluss des Lichtes ausgesetzten oberflächlichen Pflanzentheilen, sie sind wenig erforscht und von geringem praktischen Interesse. Dagegen finden sich in den inneren, vor dem Licht geschützten Zellschichten, und gebunden an einzelne Gattungen oder gar Arten, die Chromogene, welche an sich keine F. sind, aber zu diesen in naher Beziehung stehen. Alle F. scheinen aus solchen Chromogenen hervorzugehen, viele können künstlich daraus dargestellt und zum Theil wieder in solche zurückverwandelt werden. Sehr häufig entstehen F. aus Chromogenen unter dem Einfluss des Sauerstoffs, oft nur bei Gegenwart einer starken Base und bisweilen unter Mitwirkung von Ammoniak. Die Rückbildung erfolgt durch Reduction (Gährung), Eintritt von Wasserstoff etc. Alle pflanzlichen F. scheinen durch Sonnenlicht unter günstigen Verhältnissen, besonders bei Gegenwart von Sauerstoff, Feuchtigkeit und gewissen andern Substanzen zerstört zu werden, bisweilen treten Nuancen auf, die im Dunkeln wieder verschwinden. Wärme wirkt zerstörend auf die F. besonders bei Gegenwart von Luft und Feuchtigkeit, einige sind flüchtig; Sauer-

stoff, besonders Ozon zerstört alle F., die kräftigen Salzbasen befördern oder bedingen die Oxydation, Chlor wirkt substituirend od. zersetzt die F. vollständig, dagegen bildet schweflige Säure oft farblose Verbindungen, aus welchen sie durch Schwefelsäure, Schwefelwasserstoff etc. ausgetrieben wird, so dass die F. regenerirt werden. Säuren nuanciren die F., machen blaue roth, rothe gelb und ihre Wirkung kann meist durch Alkalien wieder aufgehoben werden; salpetrige Säure wirkt bleichend, Salpetersäure meist zerstörend; Alkalien machen rothe F. blau, blaue und rothe oft grün, gelbe braun, im Ueberschuss veranlassen sie Humusbildung. Die meisten F. bilden mit den Alkalien lösl., mit den alkalischen Erden häufig, mit den Erden, schweren Metalloxyden und basischen Metallsalzen fast immer schwer- oder unlösl. Verbindungen (Lacke), welche eigenthümlich nuancirt sind und durch Säuren zersetzt werden. Viele F. lösen sich in W., einige nur in Alk. u. Ae., andere sind überhaupt nur als gepaarte Verbindungen lösl. Manche F. werden durch Salze gefällt, die meisten durch Kohle absorbirt. Von den thierischen F. ist der Blutfarbstoff allen Wirbelthieren gemeinsam und die übrigen in letztern auftretenden F. stehen zu dem Blutroth in engster Beziehung, alle sind stickstoff-, die meisten auch eisenhaltig. Das Cochenilleroth bildet den Uebergang zu den vegetabilischen F.n. Vibrionen erzeugen aus Proteïnkörpern F., welche mit den künstlichen Anilinfarbstoffen übereinstimmen. Die thierischen F. lösen sich meist in Alkalien, einige auch in Alk., Ae. und Chloroform, ihre Löslichkeit im W. ist sehr verschieden und wird meist durch die Anwesenheit anderer Stoffe modificirt. Sie sind indifferent, werden durch Chlor zerstört, manche sind überhaupt sehr veränderlich, aber das Melanin ist fast so beständig wie Kohle. — Zahlreiche wichtige organische F. sind künstlich dargestellt worden und haben theilweise die von der Natur gebotenen zurückgedrängt. Man kann unterscheiden F. aus Harnsäure, Anilin-, Phenol- und Naphtalinfarben und die aus analogen Verbindungen hergestellten, F. aus Pflanzenalkaloiden und einige verschiedenen Ursprungs, wie die rothen F. aus Nitrocuminsäure, Chinarinde etc. Für die Praxis hat die Unterscheidung schädlicher und unschädlicher F. besondere Bedeutung. Das Berliner Polizei-Präsidium giebt folgendes Verzeichniss der gebräuchlichsten schädlichen Farben, sowie der an deren Stelle zu verwendenden unschädlichen Farben:

I. Schädliche Farben. Weiss: Bleiweiss, Kremserweiss, Schieferweiss, Schwerspath und Zinkweiss (Zinkoxyd). — Roth: Maler-Zinnober, Granschang, Mennige (Minium), Kupferroth, Chromroth, Englisch, Schönroth, Mineralroth und rother Streuglanz, arsenikhaltiges Cochenilleroth (auch Florentiner Lack oder Carminroth genannt). — Gelb: Operment od. Rauschgelb (Auripigmentum), Königsgelb, Kasseler Gelb, Neapelgelb, Bleigelb und Massikot, Englisch-Gelb, Mineralgelb, Chromgelb, oder chromsaures Blei, Neugelb, Gummi guttae, gelbe Bronce und Pariser Gelb. — Orange: Gemische aus vorstehend aufgeführten rothen und gelben Farben. — Blau: Bergblau, Mineral-Bergblau, Bremerblau, Königsblau, Smalte, zink- oder kupferhaltiges Berliner Blau, blauer Erzglanz, blauer Streuglanz, Eschel, Silberblau, Louisenblau, Wiener Blau und Leuthener Blau. — Violett: Gemische aus vorstehend aufgeführten rothen und blauen Farben. — Grün: Grünspan, Grünspanblume, Braunschweiger Grün, Berggrün, Bremer Grün, schwedisches Grün, Scheelsches Grün, Wiener Grün, Schweinfurther Grün, Kirchberger Grün, Pariser Grün, Berliner Grün, Neugrün, Oelgrün, grüne Bronce, Kaisergrün, Mitisgrün, Englisch-Grün, Kasseler Grün, Moosgrün, Papageiengrün, Chromgrün, Kobaltgrün, grüner Zinnober, Kaiserdeckgrün, Maigrün, Mineralgrün, Neapelgrün, Neuwieder Grün, Zinkblende und jedes aus einer Mischung von schädlichem Gelb und Blau noch sonst zu bildende Grün. — Braun: Terra Siena und Gemische aus einer der oben aufgeführten rothen Farben und schwarz (zur Darstellung des Schwarz selbst haben schädliche Stoffe bisher noch keine Anwendung gefunden). — Metallfarbe: Metallgold, Metallsilber, unechtes oder Schaumgold, unechtes oder Schaumsilber, Goldbronce, Silberbronce, Kupferbronce u. rothes Spiessglanz (Antimonium crudum). „Arsenikhaltige Anilinfarben."

II. Unschädliche Farben. Weiss: präparirte, gut ausgewaschene Kreide, oder mit Wasser angeriebener, wieder getrockneter oder gepulverter Gyps, Asbest (Federweiss), weiss gebranntes Hirschhorn oder Elfenbein, präparirter Speckstein, präparirter Talk und weisser Thon. — Roth: Berliner Roth, Freienwalder Roth, Neapelroth, Kugellack, Krapplack, Rosenlack, Karmoisinlack, kirschrother Lack, Wiener Lack, Rosenroth, Rosenlila, Braunroth, Sophienroth, Tassenroth, armenischer Bolus, rothes Eisenoxyd (Caput mortuum), präparirter Blutstein, Drachenblut, Abkochung von Blauholz und dessen Extract, Abkochung von Fernambuck- oder Brasilienholz mit Alaun oder Gummi versetzt. — Saftroth: die Säfte rother Beeren, z. B. Berberitzen, Kermesbeeren, mit Wasser bereiteter Aufguss von rothen Klatschrosenblättern, gepulvertes Sandelholz. — Gelb: Schüttgelb, gelbe Erde, Ockergelb, gelber Lack, gelber Krapplack, Saftgelb, Abkochung von Curcuma-Wurzel, Berberitzen-Wurzel, Saflor, Quercitron, Scharte, Wau, Kreuzbeeren, Gelbbeeren (Grain d'Avignon). Desgleichen von Gelbholz, mit dem vierten Theile Alaun und Gummi versetzt, und von Fiset- oder Fustikholz, Aufguss von Saffran, desgleichen von den Blumenblättern der gelben Ringelblume (Calendula officinalis). — Orange: Saft-Nanquin, eine Abkochung von Orleans, mit einem geringen Zusatz von Soda bereitet, sowie Gemisch aus rothen unschädlichen und gelben Farben. — Blau: reines Berliner Blau, Wiesbacher Blau, Pariser Blau, Mineralblau, Neublau, Sächsisch-Blau, Blau-Tinktur, Indigo, besonders eine mit vier Theilen concentrirter Schwefelsäure bereitete und durch Natron oder Kreide abgestumpfte Auflösung desselben, trockener und flüssiger Indigo, Carmin, Saftblau. — Violett: Lackmus, Saft-Violette und Gemische unschädlicher rother und blauer Farben, z. B. eines Aufgusses der Cochenille mit etwas Kalkwasser oder Soda-Auflösung oder Salmiak-Spiritus und einer beliebigen Menge der vorstehend erwähnten abgestumpften Auflösung des Indigo. — Grün: Saftgrün und mehrere Abänderungen desselben, wie: Pistaziengrün, Apfelgrün, dunkelgrün u. s. w., Chemischgrün, grüne Erde und Gemische aus unschädlichen blauen und gelben Farben, z. B. eine Verbindung des reinen Berliner Blaus mit einer Abkochung von Curcuma-Wurzel oder Gelbholz, desgleichen der vorerwähnten abgestumpften Indigo-Auflösung mit der Abkochung von Curcuma-Wurzel und etwas Alaun oder mit dem Aufguss der Blumenblätter der Ringelblume. Braun: Biester, Kölnische Erde, Mumie, Sepia, Umbra, Kasseler Braun, Kesselbraun, brauner Lack, Mahagonibraun, Mineralbraun, Modebraun, Russisch-Braun und Mischungen aus unschädlichem Roth und Schwarz. — Schwarz: Beinschwarz, Frankfurter Schwarz, Kernschwarz, Neutralschwarz, calcinirter Russ. — Metallfarben: ächtes Blattgold, ächtes Blattsilber, ächtes geriebenes Gold und Silber, Musivgold, Stanniol und Graphit.

Vergl. Lachmann, die Farbewaaren, Leipzig 1860; Gentele, Lehrbuch der Farbenfabrikation, Braunschweig 1860; Reimann, Färberei der Gespinnste und Gewebe, Berlin 1867; Bolley, Handbuch der chemischen Technologie, Bd. V., Braunschweig 1867—70; Schützenberger, die Farbstoffe, deutsch von Schröder, Berlin 1868.

Farinzucker s. Zucker.

Farrnkrautwurzelöl s. v. a. Filixöl.

Faseralaun, Mineral, schwefelsaure Magnesia-Thonerde mit 25 Mol. Wasser, statt der Magnesia zum Theil Eisen- oder Manganoxydul enthaltend; Südafrika am Bosjemanfluss.

Faserkalk s. v. a. Aragonit.

Fasergyps s. Gyps.

Faserkohle s. Steinkohle.

Faserstoff s. v. a. Fibrin.

Faserzeolith s. v. a. Skolezit.

Fassait s. Augit.

Fatisciren s. v. a. Verwittern.

Faujasit, Mineral, tesseral, aufgewachsen, weiss oder braun, mit Glas- bis Diamantglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 5—6, $R_2Al_2Si_9O_{26}+18aq.$ ($R=Ca,Na_2$); Kaiserstuhl in Baden, Anerode bei Giessen, Eisenach.

Fauler Heinz s. v. a. Acanor.

Fayalit, Mineral, krystallinisch, derb und in Trümmern, stellenweise wie geschmolzen und verschlackt, grünlichschwarz, z. Th. messinggelb angelaufen mit Fettglanz, undurchsichtig, stark magnetisch, H. 6,5, kieselsaures Eisenoxydul, Fe_2SiO_4; Fayal, Nord-Irland. F. stimmt in seinem physikalischen und chemischen Verhalten ganz mit krystallisirter Frischschlacke überein.

Fayence s. Thonwaaren.

Fayenceblau s. Indigo.

Fayencefarben, die auf Fayence anwendbaren Farben, welche weniger auf ihre Feuerbeständigkeit in Anspruch genommen werden als Porzellanfarben, da Fayence bei niederer Temperatur glatt gebrannt wird als Porzellan.

Fayencethon s. Thon.

Federalaun, Haarsalz, natürlicher Alaun, natürlich vorkommende Salze aus vulkanischen Gegenden, im Alaunschiefer, in Alaunerde und auf alten Grubenbauten, bestehen aus schwefelsaurer Thonerde mit Kali-, Eisenoxydul-, Kalk- oder Magnesiagehalt, aus Eisenoxydulalaun oder Bittersalz und sind sämmtlich wasserhaltig.

Federerz s. v. a. Heteromorphit.

Federharz s. v. a. Kautschuk.

Federn s. Horngebilde.

Federweiss s. v. a. Asbest.

Feinbrennen s. Silber.

Feineisen, Feinmetall, durch den Feinprocess in die weisse Modifikation übergeführtes Roheisen.

Feinen s. Eisen.

Feinkorneisen s. Eisen.

Feinprocess s. Eisen.

Fel vitri s. v. a. Glasgalle.

Feldspath, Gruppe von Mineralien, Silikate in denen das constante Verhältniss $R_2R_2^{VI}$ od. $R_2^{I}R^{VIII}$ herrscht, monoklinisch oder triklinisch, H. 5,5—7, spec. Gew. 2,5—2,8, farblos od. hell gefärbt; durch zwillingsartige Verwachsung verschiedener Species in wechselnden Verhältnissen entstehen Mineralien, welche als besondere Spezies beschrieben worden sind. Die Feldspathe sind die Hauptgemengtheile der krystallinischen Silikatgesteine. Man unterscheidet monokline und trikline Feldspathe. Zu den ersteren gehört der Orthoklas, Feldspath, $K_2Al_2Si_6O_{16}$ wobei K_2 meist zum Theil durch Na_2 oder Ca ersetzt ist, auch baryt-, eisen-, manganhaltig (SiO_2 65,2%), sehr häufig in Zwillings- auch in Vierlingskrystallen, ein- und aufgewachsen, in Drusen, auch derb in gross- und feinkörnigen Aggregaten und in individualisirten Massen, selten in Pseudomorphosen, farblos, röthlich, fleischroth, gelblich, grau, durch Kupfergehalt spangrün (Amazonenstein), glasglänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, zuweilen mit Lichtschein (Mondstein), Farbenwechsel (labradorisirender F.), auch durch Eisenoxydschüppchen mit glänzendem Farbenschiller (Sonnenstein). Varietäten 1) Adular, edler F., Eisspath, farblos oder sehr hell, durchsichtig oder halbdurchsichtig, stark glänzend, in schönen Krystallen, auf Gängen und in Drusenhöhlen im Granit, Gneiss und in verwandten Gesteinen, am St. Gotthardt, in der Dauphiné, am Vesuv, dient als Schmuckstein. 2) Gemeiner F., Pegmatolith, krystallisirt, krystallinisch bis dicht (Feldstein), eingewachsen, in Drusen, meist röthlich, durchscheinend bis undurchsichtig. Hauptbestandtheile vieler Gesteine wie Granit, Gneiss, Syenit, Porphyr, in schönen Krystallen bei Karlsbad und Elnbogen, im Fichtelgebirge, Ilmenau, Baveno, Elba, Sibirien und Brasilien (Amazonenstein). Individualisirte Feldspathmassen, von Quarzindividuen regelmässig durchwachsen, bilden den Schriftgranit. 3) Glasiger F. Sanidin s. d. Die triklinen Feldspathe krystallisiren in Combinationen, welche sehr an die monoklinen des Orthoklas erinnern, bilden noch häufiger als letzterer Zwillingskrystalle und zeigen in Folge fortgesetzter Verwachsung von Krystalllamellen sehr charakteristische Streifungen. Sie bilden nach ihrer Zusammensetzung eine fortlaufende Reihe, in welcher die mittleren Glieder Verbindungen der beiden Endglieder Albit und Anorthit nach verschiedenen Verhältnissen darstellen. Dies zeigt folgende Uebersicht:

Albit, Periklin $Na_2Al_2Si_6O_{16}$=Alb.	SiO_2=69,2%
Oligoklas 1 An.+2—4 Alb.	SiO_2=60,5—64%
Andesin 1 An.+1 Alb.	SiO_2=56,12
Labrador 2—3 An.+1 Alb.	SiO_2=49,58—51,76%
Anorthit $CaAl_2Si_2O_8$=An.	SiO_2=43,04%.

Verdoppelt man die Formeln des Anorthit, so tritt die chemische Analogie desselben mit Albit deutlich hervor:

Albit $(Na_2Al_2)(Si_2)(Si_4O_{16})$
Anorthit $(Ca\ Al_2)(Ca_2Al_2)(Si_4O_{16})$

Jede in Klammern eingeschlossene Atomgruppe repräsentirt dann in den einzelnen Formeln 8 Werthigkeiten. Zwischen Albit und Orthoklas sind ebenfalls zwillingsartige lamellare Verwachsungen beobachtet worden. Der F. verwittert unter dem Einfluss kohlensäurehaltigen Wassers, welches ihm seine Monoxyde und einen Theil der Kieselsäure entzieht, so dass nur kieselsaure Thonerde od. solche, mit freier Kieselsäure od. kohlensaurem Kalk gemischt, als Kaolin, Thon, Letten, Lehm (und Mergel) zurückbleibt. Die kieselsäurearmen und die kalkhaltigen Feldspathe verwittern am schnellsten, unter den kalkfreien verwittern die nur kalihaltigen am langsamsten, Eisenoxydul befördert die

Verwitterung ungemein. Das gelöste kieselsaure Alkali wird oft zersetzt und veranlasst die Bildung von Opal, Chalcedon, Hornstein. Der F. dient als Zuschlag bei Verhüttung von Erzen, als Zusatz zur Porzellanmasse, Glasuren und Email, früher verarbeitete man ihn auch auf Kali.

Feldspathporphyr s. Porphyr.

Feldstein, feinkörniger und dichter Feldspath, oft innig gemengt mit Quarz, weissgrau, braunroth oder bläulich, Grundmasse des Felsitporphyrs.

Feldsteinporphyr, s. Porphyr.

Fellinsäure s. Cholalsäure.

Felsit s. v. a. Feldstein.

Felsitporphyr s. Porphyr.

Felsöbanyit, dem Aluminit nahe stehendes Mineral, rhombisch, in kleinen kugligen Krystallgruppen auf Baryt aufsitzend, weiss, H. 1,5, sechstelschwefelsaure Thonerde $Al_4H_4SO_{11}$ +8 aq.; Felsöbanya in Siebenbürgen.

Fenchelöl, ätherisches, Oleum Foeniculi, aus den Früchten von Anethum Foeniculum L. durch Destillation mit Wasser gewonnen (3%), farblos oder gelblich, etwas dickflüssig, riecht gewürzhaft, schmeckt süsslich, spec. Gew. 0,9—1,0, erstarrt bei +5—10°, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u Ae., besteht aus festem und flüssigem Anethol und einem bei 185—190° siedenden Camphen, dient als Carminativum und zur Beförderung der Milchabsonderung.

Fenian fire s. Feuer, flüssiges.

Fergusonit, Brauner Yttrotantalit, Mineral, tetragonal, eingewachsen in Quarz, schwarzbraun, mit fettartigem halbmetallischen Glanz, undurchsichtig, H. 4,5—5; Cap Farewell in Grönland, Ytterby in Schweden. Tyrit und Bragit sind wohl Varietäten des F. Der F. von Ytterby enthält Tantalsäure, Niobsäure, Zinnoxyd, Wolframoxyd, Yttererde, Ceroxydul, Lanthan-, Didymoxyd, Eisen- und Uranoxydul, Kalk und Wasser; der grönländische F. enthält auch ZrO_2.

Ferment, ein im Zustande der Zersetzung begriffener Körper, welcher die Zersetzung verhältnissmässig grosser Mengen eines andern Körpers zu veranlassen vermag, ohne an dessen Umsetzung selbst Theil zu nehmen. So bewirkt Emulsin die Zersetzung des Amygdalins und der Inhalt der Hefezellen die Zersetzung des Traubenzuckers. Solche Fermente finden sich im Pflanzen- und Thierreich, in den Samen höherer Pflanzen (Emulsin, Diastase), im Speichel, im Saft der Bauchspeicheldrüse, im Gewebe der Leber u. s. w., sie werden durch den Lebensprocess erzeugt und viele von ihnen sind in ihrer Existenz von dem Leben der betreffenden Organismen abhängig. Viele F. entstehen aber auch ganz allgemein bei der Zersetzung von Proteïnkörpern, sind selbst noch zu diesen zu rechnen, d. h. sie sind Proteïnkörper in einem gewissen Zustand der Zersetzung und daher höchst wandelbar. Die durch F.e hervorgerufenen Zersetzungsprocesse heissen Gährung und Fäulniss und den verschiedenen Gährungsprocessen entsprechen auch bestimmte F.e, welche gewöhnlich an lebende Wesen gebunden sind.

Fermentation s. v. a. Gährung.

Fermentole, sauerstoffhaltige ätherische Oele, welche nicht fertig gebildet in den Pflanzen vorkommen, sondern erst nach dem Anrühren der zerstossenen Pflanzentheile mit Wasser durch einen Gährungsprocess gebildet werden. Dahin gehören das Bittermandelöl und Senföl, vor allem aber eigenthümliche, noch nicht näher untersuchte Oele, die sich aus zerstampften gährenden Eichenblättern, Nesseln, Tausendgüldenkraut etc. bilden, sie können durch Destillation abgeschieden werden und riechen theils angenehm, theils widerwärtig. Der Geruch in herbstlichen Wäldern und in Gerbereien rührt grossentheils von F.n her, auch enthalten die Fuselöle F.

Ferricum, der sechswerthige Atomcomplex Fe_2; Ferricumverbindungen sind diatome Eisenverbindungen.

Ferridcyan, Ferricyan, sechswerthiges Radikal $Fe_2(CN)_{12}$ od. Cfdy bildet mit Wasserstoff die Ferridcyanwasserstoffsäure $H_6Fe_2(CN)_{12}$.

Ferridcyanammonium, Ammoniumeisencyanid $(NH_4)_6Fe_2(CN)_{12}$ od. $6NH_4CN,Fe_2(CN)_6$ entsteht bei Behandlung von Ammoniumeisencyanür mit Chlor; rubinrothe tafelförmige Säulen mit 6 Mol. H_2O, an der Luft unveränderlich; dient beim Zeugdruck mit Anilinschwarz und wird zu diesem Zweck dargestellt, indem man den durch Eisenvitriol in Blutlaugensalzlösung erzeugten Niederschlag mit Ammoniak zersetzt und in das concentrirte Filtrat Chlor leitet.

Ferridcyanbaryum, Baryumeisencyanid $Ba_3Fe_2(CN)_{12}$ od. $3Ba(CN)_2,Fe_2(CN)_6$ entsteht beim Neutralisiren von Ferridcyanwasserstoffsäure mit kohlensaurem Baryt. Kaliumbaryumeisencyanür giebt bei Behandlung mit Chlor tief dunkelrothe Krystalle von Ferridcyankaliumbaryum, Kaliumbaryumeisencyanid $K_4BaFe_2(CN)_{12}$ mit 12 Mol. H_2O.

Ferridcyancalcium, Calciumeisencyanid $Ca_3Fe_2(CN)_{12}$ od. $3Ca(CN)_2,Fe_2(CN)_6$ entsteht bei Behandlung des Ferrocyancalciums mit Chlor; feine orangerothe, zerfliessliche Nadeln mit 10 Mol. H_2O.

Ferridcyaneisen s. v. a. Eisenferridcyanid.

Ferridcyanferrokalium s. Eisenferrocyanide.

Ferridcyankalium, Kaliumeisencyanid-rothes Blutlaugensalz, rothes Cyaneisenkalium, blausaures Eisenoxydkali $K_6Fe_2(CN)_{12}$ od. $6KCN,Fe_2(CN)_6$ entsteht bei Behandlung von Kaliumeisencyanür mit Chlor oder Brom (9,5 Brom auf 50 Blutlaugensalz) $2K_4Fe(CN)_6 + 2Cl = 2KCl + K_6Fe_2(CN)_{12}$, oder mit oxydirend wirkenden Körpern, wie Bleisuperoxyd, Ozon. Man leitet in die Blutlaugensalzlösung Chlor, bis verdünntes Eisenchlorid nicht mehr blau gefällt, sondern nur noch braun gefärbt wird, dampft bei Siedehitze rasch ein, setzt ein wenig Kalilauge zu, filtrirt und lässt krystallisiren; auch durch Behandeln von Blutlaugensalzpulver mit Chlor wird es bereitet (Blaupulver). Wasserfreie, stark glänzende, tief dunkelrothe Prismen oder hyacinthrothe Nadeln, giebt ein gelbes Pulver, 100 Th. Wasser lösen davon bei 10° 36 Th., bei 100° 77,5 Th., bei 104,4° 82,6 Th., in Alk. ist es nicht ganz unlöslich, es verknistert beim Erhitzen, verbrennt in

der Flamme mit Funkensprühen, die wässrige Lösung giebt im Sonnenlicht Ferrocyankalium und einen blauen Körper, wird aber im gelben Licht nicht zersetzt. Chlor, Brom, conc. Schwefelsäure und Salpetersäure zersetzen es, mit Chlor bildet es das sog. Berliner Grün, Pelouzes Grün, Blaupulver, welches bei der Fabrikation störend auftritt, mit verdünnten Säuren giebt es Ferricyanwasserstoffsäure, mit Quecksilberoxyd Cyanquecksilber und Eisenoxydhydrat, von reducirenden Substanzen wird es besonders in alkalischer Lösung leicht reducirt und es wirkt daher als kräftiges Oxydationsmittel, es verwandelt Chromoxyd in Chromsäure, Bleioxyd in Bleisuperoxyd u. s. w., wird von Eisen, Antimon, Zinn, Wismuth besonders bei Luftzutritt reducirt, giebt mit Ammoniak Stickstoff und Kaliumammoniumeisencyanür, oxydirt organische Körper wie Oxalsäure, Zucker, Alkohol, giebt mit Stickoxyd oder Untersalpetersäure Nitroprussidsalz, mit überschüssigem unterschwefligsauren Natron in der Kälte Schwefel und Ferrocyankalium, beim Kochen Schwefeleisen, Ferrocyankalium, Sulfocyankalium und Schwefelnatrium. Aus Eisenoxydulsalzen fällt es Turnbulls Blau, mit Eisenoxydsalzen giebt es eine braune Färbung und mit den meisten übrigen Metallsalzen unlösliche Ferridcyanmetalle. Es dient zum Färben von Wolle und in der Kattundruckerei als Aetzmittel (Mercers Liquor).

Ferridcyanmagnesium, Magnesiumeisencyanid. Die mit Chlor behandelte Lösung von Ferrocyanmagnesium hinterlässt beim Verdampfen eine rothbraune Masse mit 38,6% Wasser, welche völlig löslich ist, beim Erhitzen Cyanwasserstoff giebt und dann wie Zunder verglimmt.

Ferridcyannatrium, Natriumeisencyanid $Na_6Fe_2(CN)_{12}$ oder $6NaCN,Fe_2(CN)_6$ entsteht bei Behandlung von Ferrocyannatrium mit Chlor, zerfliessliche rubinrothe Säulen mit 2 Mol. Wasser, verhält sich wie das Kaliumsalz. Das Ferridcyankaliumdinatrium $K_2Na_4Fe_2(CN)_{12}$ krystallisirt aus d. gemischten Lösung von salpetersaurem Natron und Ferridcyankalium in rubinrothen Octaëdern. Das entsprechende Ammoniumsalz aus Ammoniumsulfat und Ferridcyankalium erhalten, dient beim Zeugdruck mit Anilinschwarz.

Ferridcyansilber s. Ferrocyansilber.

Ferridcyanwasserstoffsäure, Wasserstoffeisencyanid, saures Eisencyanid, rothe Eisenblausäure $H_6Fe_2(CN)_{12}$ entsteht bei Fällung des rothen Blutlaugensalzes mit Bleizucker und Zersetzung des Bleiferricyanids mit verdünnter Schwefelsäure. Durch Verdampfen der Lösung erhält man braune Nadeln, welche herb sauer schmecken, leicht lösl. in W. u. Alk., unlösl. in Ae. sind, sauer reagiren und an der Luft unter Abgabe von Blausäure sich blau färben; sie ist sechswerthig.

Ferridcyanzink, Zinkeisencyanid, $Zn_3Fe_2(CN)_{12}$ oder $3Zn(CN)_2,Fe_2(CN)_6$ wird als bräunlich gelber Niederschlag aus Zinksalzen durch rothes Blutlaugensalz gefällt, ist leicht löslich in Ammoniak und Ammoniaksalzen.

Ferridferrocyanide s. v. a. Eisenferrocyanide.

Ferridprussianverbindungen s. v. a. Ferridcyanverbindungen also Ferridprussiankalium s. v. a. Ferridcyankalium.

Ferridsalze s. v. a. Eisenoxydsalze.

Ferrocyan, vierwerthiges Radikal $Fe(CN)_6$ od. Cfy bildet mit Wasserstoff die Ferrocyan-Wasserstoffsäure $H_4Fe(CN)_6$.

Ferrocyanammonium, Ammoniumeisencyanür, flüchtiges Blutlaugensalz $(NH_4)_4Fe(CN)_6$ od. $4NH_4CN,Fe(CN)_2$ entsteht durch Neutralisation von Ferrocyanwasserstoff mit Ammoniak, oder durch Zersetzung von Bleieisencyanür mit kohlensaurem Ammoniak; krystallisirt schwierig wie das Blutlaugensalz mit 3 Mol. Krystallwasser, die wässrige Lösung (flüchtige Blutlauge) zersetzt sich beim Verdampfen an der Luft, wie auch das feste Salz bei der Destillation in Cyanammonium und Eisencyanür. Ferrocyankaliumammonium, Kaliumammoniumeisencyanür $K_3(NH_4)Fe(CN)_6$ entsteht bei längerer Einwirkung von Traubenzucker und Ammoniak auf Kaliumeisencyanid in einer nicht völlig verschlossenen Flasche, und Ausfällen mit Alkohol; hellgelbe Tafeln mit 3 Mol. Krystallwasser, lösl. in heissem W., zersetzt sich bei 80—100°, giebt mit Kalilauge Blutlaugensalz.

Ferrocyanbaryum, Baryumeisencyanür $Ba_2Fe(CN)_6$ oder $2Ba(CN)_2,Fe(CN)_2$ entsteht durch Neutralisation von Ferrocyanwasserstoff mit kohlensaurem Baryt od. durch Behandeln von Berlinerblau mit Barytwasser; kleine gelbe Prismen mit 6 Mol. Wasser, von denen es $5^1/_2$ bei 40° verliert; sehr schwer löslich in kaltem, leichter in heissem W., giebt mit Schwefelsäure Ferrocyanwasserstoffsäure. Aus einer Lösung von Ferrocyankalium und Chlorbaryum krystallisirt leicht lösliches Ferrocyankaliumbaryum, Kaliumbaryumeisencyanür $K_2BaFe(CN)_6+3H_2O$.

Ferrocyanblei, Bleieisencyanür $Pb_2Fe(CN)_6$ od. $2Pb(CN)_2,Fe(CN)_2$ wird durch Blutlaugensalz aus Bleisalzlösungen als gelblich-weisser Niederschlag gefällt, giebt mit Schwefelwasserstoff Schwefelblei u. Ferrocyanwasserstoffsäure.

Ferrocyancalcium, Calciumeisencyanür $Ca_2Fe(CN)_6$ oder $2Ca(CN)_2,Fe(CN)_2$ entsteht durch Neutralisation von Ferrocyanwasserstoff mit kohlensaurem Kalk oder durch Kochen von Berlinerblau mit Kalkmilch; blassgelbe Prismen mit 12 Mol. Wasser, von denen es $11^1/_2$ bei 40° verliert, sehr leicht lösl. in W. Ferrocyankaliumcalcium $K_2CaFe(CN)_6$ wird durch Blutlaugensalz aus concentrirten Kalksalzlösungen gefällt, ist schwer löslich, verbrennt wie Zunder zu Cyansäuresalzen und Eisenoxyd, seine Lösung zersetzt sich leicht.

Ferrocyaneisen s. Eisenferrocyanide.

Ferrocyaneisenkalium, Ferrocyanferrokalium, Ferrokaliumeisencyanür $K_2Fe_2(CN)_6$ entsteht bei der Blausäurebereitung aus gelbem Blutlaugensalz und Schwefelsäure und beim Kochen von Ferrocyanwasserstoffsäure mit schwefelsaurem Kali, bildet ein weisses oder grünlichweisses krystallinisches Pulver und giebt mit oxydirenden Substanzen Berlinerblau.

Ferrocyaneisenoxydverbindungen s. v. a. Eisenferrocyanide.

Ferrocyankalium, Kaliumeisencyanür, gelbes Blutlaugensalz, Cyaneisenkalium, blausaures Kali, blausaures Eisenoxydulkali, phlogistisirtes Alkali $K_4Fe(CN)_6$ od. $4KCN,Fe(CN)_2$ entsteht beim Vermischen von Eisenoxydulsalzen mit überschüssigem Cyankalium $FeSO_4+6KCN=K_4Fe(CN)_6+K_2SO_4$, durch Einwirkung von Cyankaliumlösung auf Eisenoxydul, kohlensaures Eisenoxydul, Eisensulfür und Kaliumeisensulfuret $FeS+6KCN=K_4Fe(CN)_6+K_2S$. Fein zertheiltes Eisen löst sich bei Luftabschluss unter Entwicklung von Wasserstoff in kochender Cyankaliumlösung $6KCN+Fe+2H_2O=K_4Fe(CN)_6+2KOH+H_2$, bei Luftzutritt findet keine Wasserzersetzung statt, sondern es wird Sauerstoff aus der Luft aufgenommen. Berlinerblau giebt mit Kali, kohlensaurem Kali oder Schwefelkalium gekocht F. $3Fe(CN)_2 2Fe_2(CN)_6+12KOH=3K_4Fe(CN)_6+2Fe_2O_6H_6$. Darstellung: Man trägt verkohlte od. nicht verkohlte Hufe, Klauen, Horn-, Haut- oder Lederabfälle mit Eisenfeilspänen oder Hammerschlag in geschmolzenes kohlensaures Kali, laugt die Schmelze mit Wasser aus und lässt krystallisiren. Der Kohlenstoff der Stickstoffkohle reducirt Kaliumcarbonat und das Kalium veranlasst dann den Stickstoff der Kohle zur Cyanbildung; die ungeglühten Substanzen geben Ammoniak, welches mit glühendem Kaliumcarbonat und Kohle Cyan bildet. Auch kann sich aus Kaliumcarbonat und Stickstoffkohle Acetylenkalium C_2K_2 bilden, welches mit N_2 in 2KCN übergeht. Die Schmelze enthält kein F., aber beim Behandeln mit Wasser wirkt ihr Cyankalium auf das Eisen und Schwefeleisen der Schmelze und bildet mit demselben F. Aus dem Schwefel der Thierkohle entsteht Rhodankalium, welches in der Schmelze durch die Kohle vor dem zersetzenden Einfluss des Kaliumcarbonats geschützt wird und für die Blutlaugensalzfabrikation verloren geht. Der Zusatz von Eisen zur Schmelze dient besonders zur Schonung der Gefässe, weil sich das Schwefelkalium der Schmelze (aus Kaliumsulfat der Potasche) mit Eisen zu leicht schmelzbarem Kaliumeisensulfuret verbindet; letzteres trägt beim Auslaugen zur Bildung von F. bei. Endlich enthält die Schmelze auch etwas Cyanat. Die Schmelze hinterlässt beim Auslaugen die Schwärze (14—35%), welche ausser Kohle, Eisen, Eisenhammerschlag, Silikate der Alkalimetalle, der Erdalkalimetalle und Erden, Schwefeleisen, Kaliumeisensulfurete, Phosphate und Chlorüre enthält. Die Mutterlauge enthält wegen der Unlöslichkeit des F. in Kaliumcarbonat nur wenig von demselben, aber sehr viel Kaliumcarbonat und andere Kaliumverbindungen und liefert zur Trockne gebracht das Blaukali. Der Stickstoff der Luft kann zur Darstellung von F. benutzt werden, indem man Luft anhaltend über weissglühende, mit Kaliumcarbonat getränkte Holzkohle leitet, diese mit Spatheisensteinpulver mischt und auslaugt. Vortheilhafter ist hierbei die Anwendung von Baryt statt Kali. Schwefelammonium giebt mit Schwefelkohlenstoff Ammoniumsulfocarbonat, welches mit Schwefelkalium destillirt Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und Rhodankalium liefert; letzteres mit Eisen zusammengeschmolzen liefert beim Auslaugen Schwefeleisen und F. Schmilzt man Schwefelkalium mit schwefelsaurem Ammoniak, Schwefel und Kohle, so entsteht Schwefelammonium und Rhodankalium, welches letztere mit Eisen in F. verwandelt wird. Die Lamingsche Masse der Gasanstalten mit Kalk gemischt, giebt beim Auslaugen Calciumeisencyanür, aus welchem Potasche F. bildet. Nur das erste Verfahren findet in der Technik Anwendung.

F. bildet grosse citronen- bis orangegelbe, sehr weiche quadratische kurze Säulen oder Tafeln (die Krystalle des Handels enthalten oft viel Kaliumsulfat) mit 3 Mol. Wasser, schmeckt bitterlich süss salzig, ist nicht giftig, spec. Gew. 1,83, wird bei 100° wasserfrei und bildet ein weisses hygroskopisches Pulver, löslich in 2 Th. kochendem und 4 Th. kaltem W., nicht in Alk., durch welchen es aus wässriger Lösung gefällt wird, schmilzt nach der Entwässerung bei Abschluss der Luft und giebt Cyankalium, Kohleneisen und Stickstoff $4KCN,Fe(CN)_2=4KCN+FeC_2+N_2$, bei Gegenwart von Wasser zerlegt sich ein Theil des Cyans in Blausäure, Ammoniak, Kohlensäure und Kohlenoxyd. Mit kohlensaurem Kali geschmolzen giebt F. Cyankalium, Cyanat, Kohlensäure und Eisen $K_4Fe(CN)_6+K_2CO_3=5KCN+KCNO+Fe+CO_2$; beim Schmelzen an der Luft und mit leichtreducirbaren Metalloxyden wird das Cyankalium in Cyanat verwandelt. Mit Schwefel geschmolzen giebt F. bei niederer Temperatur Rhodankalium und Eisenrhodanür, bei höherer Temperatur Schwefeleisen, Schwefelkohlenstoff, Stickstoff und Mellonkalium. Chlor, Brom, Blei- und Mangansuperoxyd, Ozon etc. verwandeln F. in Ferridcyankalium. Jod verwandelt F. nicht vollständig in Ferridcyankalium; aus der braunen Lösung krystallisirt $2KJ,K_6Fe_2(CN)_{12}$. Starke Salpetersäure giebt mit F. Cyan, Stickstoff, Stickoxyd, Kohlensäure, salpetersaures Kali und Eisenoxyd (Oxalsäure und Oxamid), mässig conc. Säure bildet Nitroprussidkalium, verdünnte Schwefelsäure macht in der Kälte Ferrocyanwasserstoff frei und giebt beim Erhitzen Blausäure und eine grünlichweisse Verbindung. Concentrirte Schwefelsäure giebt mit F. erhitzt Kohlenoxyd (mit wenig schwefliger und Kohlensäure) $4KCN,Fe(CN)_2+6H_2SO_4+6H_2O=FeSO_4+2K_2SO_4+3(NH_4)_2SO_4+6CO$. Quecksilberoxyd und schwefelsaures Quecksilberoxyd bilden mit F. Cyanquecksilber und Eisenoxyd od. Sulfat. F. dient als Ausgangspunkt für die meisten Cyanverbindungen, zur Darstellung von rothem Blutlaugensalz, Berlinerblau, Cyankalium, in der Färberei, zur oberflächlichen Verstählung des Eisens, zu Schiess- und Sprengpulver.

Ferrocyankupfer, Kupfereisencyanür, Biskupfercyanid-Eisencyanür $Cu_2Fe(CN)_6$ od $2Cu(CN)_2,Fe(CN)_2$ wird durch Ferrocyanwasserstoffsäure aus Kupferoxydsalzen als braunrother Niederschlag mit $7H_2O$ gefällt. Der durch Blutlaugensalz erzeugte Nieder-

schlag ist stets kaliumhaltig. F. löst sich etwas in Ammoniak, wird mit Schwefelsäure durch Wasserentziehung weiss, giebt mit Kalilauge Blutlaugensalz und Kupferoxyd und mit Cyankalium unter Entwicklung von Cyan eine hellgelbe Lösung, aus welcher dunkelbraunrothe Prismen von Kaliumeisencyanür-Kupfereisencyanür $2Cu_2(CN)_2Fe(CN)_2,4KCN,Fe(CN)_2+3H_2O$ anschiessen. Diese erhält man auch beim Eintröpfeln von Kupfervitriollösung in gemischte Lösungen von Cyankalium und Blutlaugensalz, sie werden bei 100° wasserfrei und schwarz, geben an kochendes Wasser Blutlaugensalz ab und mit Säuren weisses Kupfercyanüreisencyanür, welches auch aus Kupferchlorürlösung durch Blutlaugensalz gefällt wird und an der Luft sich schnell bräunt. Der aus überschüssigem Blutlaugensalz durch Kupfervitriol gefällte Niederschlag enthält ebenfalls Kaliumeisencyanür-Kupfereisencyanür.

Ferrocyanmagnesium, Magnesiumeisencyanür $Mg_2Fe(CN)_6$ od. $2Mg(CN)_2,Fe(CN)_2$ entsteht durch Neutralisation von Ferrocyanwasserstoff mit kohlensaurer Magnesia oder durch Kochen von Berlinerblau mit Magnesia; schwach gelbliche, nicht verwitternde, leicht lösl. Nadeln mit 10 Mol. Krystallwasser. Ferrocyankaliummagnesium wird als körniger Niederschlag durch Blutlaugensalz aus concentrirten Magnesiasalzlösungen gefällt, ist sehr schwer löslich, zersetzt sich beim Auswaschen.

Ferrocyanmangankalium $K_2MnFe(CN)_6$ entsteht, wenn Manganoxydulsalzlösung in Blutlaugensalzlösung getröpfelt wird; grauweisser Niederschlag, bläut sich beim Auswaschen. Ferrocyanmangan ist noch nicht bekannt.

Ferrocyannatrium, Natriumeisencyanür $Na_4Fe(CN)_6$ oder $4NaCN,Fe(CN)_2$ kann wie Blutlaugensalz erhalten werden, doch führt das Natrium beim Schmelzen mit thierischen Substanzen viel weniger Stickstoff in Cyan über als Kalium, man bereitet es durch Sättigen von Ferrocyanwasserstoff mit Soda, Kochen von Berlinerblau mit Natronlauge etc.; hellweingelbe Prismen mit 12 Mol. Krystallwasser, leicht lösl. in W., verwittert. Ferrocyankaliumnatrium, Kaliumnatriumeisencyanür $4(K_3NaFe(CN)_6)+7H_2O$ entsteht bei längerer Einwirkung von Traubenzucker und Natronlauge auf Kaliumeisencyanid in einer nicht völlig verschlossenen Flasche od. bei Behandlung des entsprechenden Ammoniumsalzes mit Natronlauge; nicht verwitternde, leicht lösliche Tafeln, verlieren unter 200° nur Krystallwasser. Es sind noch mehr Salze, in denen K und Na in andern Verhältnissen vorkommen, dargestellt worden. Ferrocyankaliumnatrium-Salpetersaures Kali $K_2Na_2Fe(CN)_6,4KNO_3$ krystallisirt aus Mutterlauge von Kalisalpeter, welcher mit Kaliabfällen aus Blutlaugensalzfabriken bereitet wurde, entsteht beim Vermischen von Kali- und Natronsalpeterlösung mit Blutlaugensalz und langsames Verdunsten der Mutterlauge nach dem Auskrystallisiren des Salpeters; hexagonale Krystalle, phosphorescirt beim Reiben im Dunkeln mit blaugrünem Licht.

Ferrocyansilber, Silbereisencyanür $Ag_4Fe(CN)_6$ oder $4AgCN,Fe(CN)_2$ wird aus Silbersalzlösungen durch Blutlaugensalz als weisser Niederschlag gefällt, lösl. in Cyankalium, aus welcher Lösung Cyansilberkalium und Blutlaugensalz krystallisiren, giebt mit Salpetersäure orangefarbenes Silbereisencyanid, Ferricyansilber $Ag_6Fe_2(CN)_{12}$ welches auch aus Silbersalzlösungen durch rothes Blutlaugensalz gefällt wird und sich gegen Cyankalium analog dem F. verhält.

Ferrocyanstrontium, Strontiumeisencyanür $Sr_2Fe(CN)_6$ oder $2Sr(CN)_2,Fe(CN)_2$ entsteht durch Neutralisation von Ferrocyanwasserstoff mit kohlensaurem Strontian; farblose Säulen mit 15 Mol. Wasser, verwittern, verlieren im Wasserbade alles Wasser bis auf 1 Mol., leicht lösl. in W., wenig in Alk.

Ferrocyanwasserstoffsäure, Wasserstoffeisencyanür, saures Eisencyanür, dreifach blausaures Eisenoxydul, Eisenblausäure $H_4Fe(CN)_6$ wird aus conc. Lösung von Blutlaugensalz durch ein gleiches Volumen reiner rauchender Salzsäure gefällt und durch Auflösen des abgepressten Niederschlags in Alkohol und Fällen der Lösung mit Aether gereinigt. Farblose Krystalle, löslich in W. und Alk., schmeckt und reagirt stark sauer, zersetzt Kohlensäure-, Essigsäure-, Weinsäure- und Oxalsäuresalze, ist vierwerthig und bildet meist unlösliche Salze, sie hält sich trocken unverändert, verwandelt sich im feuchten Zustande, besonders beim Erwärmen schnell in Berlinerblau, giebt über 100° Blausäure, Wasser und Eisencyanür, die wässrige Lösung giebt beim Kochen unter Luftabschluss einen weissen Niederschlag von Eisenferrocyanid, der sich an der Luft in blaues Eisencyanürcyanid verwandelt (s. Eisenferrocyanide); letzteres entsteht sofort beim Kochen der Lösung an der Luft.

Ferrocyanzink, Zinkeisencyanür $Zn_2Fe(CN)_6$ oder $2Zn(CN)_2,Fe(CN)_2$ wird aus Zinksalzen durch Kaliumeisencyanür od. Ferrocyanwasserstoffsäure als weisser Niederschlag mit $3H_2O$ gefällt (bei Ueberschuss von Blutlaugensalz geht dasselbe in den Niederschlag ein); verdünnte Säuren und Ammoniak wirken wenig darauf ein. In ammoniakalischer Zinksalzlösung erzeugt Blutlaugensalz einen weissen krystallinischen Niederschlag $2(Zn_2Fe[CN]_6)3NH_3 + 2H_2O$, der über 100° erhitzt Wasser und Cyanammonium abgiebt.

Ferroferridcyanid s. v. a. Eisenferridcyanid.

Ferrokaliumferridcyanid s. Eisenferrocyanide.

Ferromanganese s. Eisenlegirungen.

Ferroprussianverbindungen s. v. a. Ferrocyanverbindungen, also Ferroprussiankalium s. v. a. Ferrocyankalium etc.

Ferrosalze s. v. a. Eisenoxydulsalze.

Ferrosum, zweiwerthiges Eisen, Fe; Ferrosumverbindungen sind monatome Eisenverbindungen.

Ferrum s. v. a. Eisen, F. carbonicum etc. s. Eisenpräparate.

Ferulasäure $C_{10}H_{10}O_4$ findet sich in der Asa foetida; geschmacklose Nadeln, kaum in kaltem, leichter in heissem W., Alk. u. Ae. löslich, reagirt sauer, schmilzt bei 154°, löslich in Alkalien mit gelber Farbe, bildet krystalli-

sirende Salze, die wässrige Lösung wird durch Bleiacetat und Eisenchlorid gefällt, giebt bei trockner Destillation Phenol, Guajacol, Brenzcatechin, mit schmelzendem Kalihydrat hauptsächlich Protocatechusäure.

Fettbol s. Bolus.

Fette, in Pflanzen und Thieren vorkommende Gemische von Glyceriden, namentlich der Palmitin-, Stearin- und Oelsäure, finden sich in den Organismen sehr allgemein verbreitet, indem Spuren von F. fast in keinem Gewebe fehlen, in grösseren Massen finden sich F. bei den Pflanzen namentlich in den Samen, bei den Thieren unter der Haut, im Netz, in der Umgebung der Nieren, im Mark der Knochen, im Nervenmark, in der Leber (bes. der Fische), der Milch, krankhaft in den Fettgeschwülsten. Alle F. sind leichter als Wasser, sie sind fest (Talg), weich (Butter, Pflanzenbutter, Schmalz) oder flüssig (Oele, Thran), die festen krystallisiren meist in weissen Schuppen, reine F. sind farb-, geruch- und geschmacklos, sie sind unlösl. in W., schwer lösl. in kaltem Alk., leicht lösl. in Ae., in schleimigen wässrigen Lösungen lassen sie sich sehr fein vertheilen und bilden Emulsionen, alle schmelzen unter 100°, erstarren bei einer mehr od. weniger tief unter dem Schmelzpunkt liegenden Temperatur (Unterschied von Wachs und Wallrath) und dabei tritt dann eine Temperaturerhöhung ein, die bisweilen fast den Schmelzpunkt erreicht. Einige F. nehmen nach dem Schmelzen nur sehr langsam ihre volle Festigkeit wieder an und schmelzen, so lange sie weich sind, bei weitem leichter. Die F. sind nicht flüchtig, kochen bei etwa 300° aber unter Zersetzung und geben bei trockner Destillation Acroleïn, Kohlenwasserstoffe und verschiedene Säuren, sie entzünden sich bei starker Erhitzung an der Luft und brennen mit leuchtender Flamme; reine F. reagiren neutral, an der Luft nehmen sie Sauerstoff auf und trocknen ein (trocknende Oele), andere erhalten einen ranzigen Geruch und kratzenden Geschmack und reagiren dann sauer, dies geschieht sehr schnell wenn die F. mit eiweissartigen Körpern, Schleim und dergl. verunreinigt sind, welche vielleicht als Fermente wirken, dabei entstehen flüchtige fette Säuren. In vertheiltem Zustand kann sich die Oxydation bis zur Selbstenzündung steigern. Beim Kochen mit Alkalien, alkalischen Erden und Metalloxyden werden die F. unter Aufnahme von Wasser zersetzt, es entsteht Glycerin und Fettsäure-Salze (Seifen, Pflaster). Die Verseifung durch Kalk, zur Gewinnung von Fettsäuren für Stearinkerzenfabrikation benutzt, fordert theoretisch 8,7% Kalk und wird bedeutend erleichtert bei Anwendung von 14% Kalk; man reicht aber mit 3 und 2% Kalk, wenn das Gemisch von Fett, Wasser und Talg auf 182° (entspr. 10 Atm. Druck) erhitzt wird, wobei ein Gemisch von Fettsäuren, Kalkseife und Glycerin resultirt. Beim Erhitzen von Fett mit ca. 9% conc. Schwefelsäure bildet sich ein Gemisch von Sulfofettsäuren und Sulfoglycerinsäure, welches beim Erhitzen mit Wasser Fettsäuren liefert. Diese werden mit Hilfe von überhitztem Wasserdampf (250—350°) destillirt. Nach Milly wird Talg mit 6% Schwefelsäure 2—3 Minuten auf 120° erwärmt und giebt dann Fettsäuren, von denen nur 20% destillirt zu werden brauchen. Statt der Schwefelsäure kann Chlorzink zur Zersetzung der Fette benutzt werden. Ueberhitzter Wasserdampf zersetzt F.e bei 310° und bei etwa derselben Temperatur erfolgt die Spaltung auch durch flüssiges Wasser. Ozon verändert reine F. nicht, aber bei Gegenwart von Alkalien findet schnelle Verseifung statt und das Glycerin wird in Propion- und Ameisensäure verwandelt. Ein Ferment im Saft der Bauchspeicheldrüse zersetzt die F. in Glycerin und freie Fettsäure. Mehrere feste F. lassen sich durch anhaltendes Schmelzen bei einer bestimmten Temperatur, durch langsameres oder schnelleres Erkalten in isomere Zustände versetzen, welche sich durch Differenzen im Schmelzpunkt kundgeben. Man kann F. künstlich darstellen, indem man Glycerin mit der betreffenden Fettsäuren erhitzt und da Glycerin ein dreisäuriger Alkohol ist, so existiren 3 Reihen von Glyceriden (z. B. Mono-, Di- und Tristearin), von denen besonders die mit 3 Säureresten in den natürlichen F. vorkommen.

Elementarzusammensetzung der thierischen F.

	C	H	O	schmilzt	erstarrt
Hammelfett .	76,61	12,03	11,36	41—52,5°	24—43°
Ochsenfett .	76,50	11,91	11,59	41—50	18—36
Schweinefett .	76,54	11,94	11,52	42,5—48	18—28
Hundefett	76,66	12,01	11,33	40	26
Katzenfett .	75,56	11,90	11,44	38	
Kammfett	77,07	11,69	11,24	—	
Menschenfett .	76,44	11,94	11,62	41	
Butterfett	75,63	11,87	12,5	37	

Die F. von verschiedenen Körperstellen desselben Thieres differiren nur um 0,5 C und 0,3 H, aber trotzdem ist die Zusammensetzung aus flüssigen und starren F.n sehr verschieden. Nierenfett ist im allgemeinen am festesten, das aus dem Panniculus adiposus das leichtflüssigste. Einfluss des Mastungszustandes ist nicht mit Sicherheit festzustellen, doch scheinen die flüssigen F. anfangs vorzuherrschen. Die F. entstehen in Pflanzen und Thieren wohl zum Theil aus Kohlehydraten aber auch aus Albuminaten (vergl. Ernährung), für die Bildung aus Kohlehydraten sprechen statistische Versuche, die Erfahrung, dass fettarme Fleischfresser Fett ansetzen, wenn sie mit Kohlehydraten gemischte Nahrung erhalten, ferner die gesteigerte Fettproduction bei unzureichender Zufuhr an Sauerstoff durch die Lungen, die Wachsproduction der Bienen bei ausschliesslicher Fütterung mit Zucker, das Auftreten von Glycerin bei Gährungsprocessen; für die Bildung aus Albuminaten sprechen gleichfalls Ernäh-

rungsversuche, die Bildung von Fett im reifenden Käse unter gleichzeitiger Abnahme von Caseïn und das Auftreten von Fettsäuren bei vielen Zersetzungen der Proteïnkörper. Man gewinnt die F. durch Auskochen, Pressen oder Extrahiren der fetthaltigen Materialien mit Schwefelkohlenstoff. Die letztere Methode liefert sehr reine F., die unreineren werden durch Absetzen und Filtriren und durch Behandlung mit conc. Schwefelsäure, welche Eiweisskörper etc. verkohlt, gereinigt (raffinirt). Die F. dienen als Nahrungs- und Arzneimittel, als Leuchtmaterialien, zur Bereitung von Leuchtgas, Seifen, Salben, Pflastern, Linimenten, Firnissen, Oelfarben etc. Vergl. Stammer, Oele und Fette, Leipzig 1858; Buff, über die F., Göttingen 1863; Perutz, Industrie der Fette und Oele, Berlin 1866; Mulder, Chemie der austrocknenden Oele, Berlin 1867; Chateau, Traité complet des corps gras, Paris 1862.

Fettquarz, Vestan, Farbenvarietät des Quarzes, in Melaphyren.

Fettsäuren, die den primären Alkoholen der Reihe $C_nH_{2n+2}O$ entsprechenden einbasischen Säuren von der allgemeinen Formel $C_nH_{2n}O_2$, nämlich:

Ameisensäure	CH_2O_2	Laurinsäure	$C_{12}H_{24}O_2$
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	Myristinsäure	$C_{14}H_{28}O_2$
Propionsäure	$C_3H_6O_2$	Palmitinsäure	$C_{16}H_{32}O_2$
Buttersäure	$C_4H_8O_2$	Margarinsäure	$C_{17}H_{34}O_2$
Valeriansäure	$C_5H_{10}O_2$	Stearinsäure	$C_{18}H_{36}O_2$
Capronsäure	$C_6H_{12}O_2$	Arachinsäure	$C_{20}H_{40}O_2$
Oenanthylsäure	$C_7H_{14}O_2$	Behensäure	$C_{22}H_{44}O_2$
Caprylsäure	$C_8H_{16}O_2$	Hyänasäure	$C_{25}H_{50}O_2$
Pelargonsäure	$C_9H_{18}O_2$	Cerotinsäure	$C_{27}H_{54}O_2$
Caprinsäure	$C_{10}H_{20}O_2$	Melissinsäure	$C_{30}H_{60}O_2$

Sie finden sich weit verbreitet im Pflanzen- und Thierreich, theils frei, theils in Salzen, Aethern (in Obst) und Glyceriden (Fette). Die kohlenstoffärmeren bis zur Caprinsäure incl. heissen flüchtige F., sie sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, erstere bei niederer Temperatur krystallinisch, riechen stechend, schmecken brennend, lassen sich unzersetzt destilliren und auch mit Wasserdämpfen verflüchtigen, einige sind entzündlich. Sie lösen sich in Alk. u. Ae., die ersten Glieder der Reihe mischen sich mit Wasser, aber die Löslichkeit nimmt mit steigendem Kohlenstoffgehalt ab; sie reagiren stark sauer, ihre Salze sind meist lösl. und krystallisirbar und die Löslichkeit der Baryt- und Silbersalze nimmt mit steigendem Kohlenstoffgehalt ab. Die höheren Glieder der Reihe, die eigentlichen F., sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, geruch- und geschmacklos, nur im luftleeren Raum unzersetzt flüchtig, brennen mit leuchtender Flamme, sind unlösl. in W., lösl. in siedendem Alk., leicht in Ae., reagiren schwach sauer und bilden Salze, von denen nur die der Alkalien (Seifen) in W. lösl. sind. Die Schmelzpunkte der starren F. und die Siedepunkte aller steigen mit dem Kohlenstoffgehalt. Die F. entstehen durch Oxydation der Alkohole, indem diese unter Austritt von Wasserstoff in Aldehyde übergehen, welche Sauerstoff aufnehmen:

$C_2H_6O_2$	C_2H_4O	$C_2H_4O_2$
Alkohol	Aldehyd	Essigsäure

Die Cyanüre der Alkoholradikale geben mit Kalilauge gekocht ein Fettsäuresalz und Ammoniak, aus Methylcyanür entsteht essigsaures Kali $CH_3.CN+KHO+H_2O=C_2H_3KO_2+NH_3$. Die Kalium- oder Natriumverbindungen der Alkoholradikale geben mit Kohlensäure F., aus Natriummethyl entsteht essigsaures Natron $NaCH_3+CO_2=C_2H_3NaO_2$. In Substitutionsproducten der F. kann das Chlor, Brom oder Jod durch Alkoholradikale ersetzt werden. Aus Jodpropionsäure und Jodäthyl entsteht beim Erhitzen mit Silber Valeriansäure $C_3H_5JO_2+C_2H_5J+2Ag=2AgJ+C_5H_{10}O_2$. Aus Essigäther erzeugt Natrium Natriumessigsäureäthyläther, welcher mit Jodäthyl den Aethyläther der Aethylessigsäure oder Buttersäure liefert.

$C_2H_3O_2.C_2H_5+Na=C_2H_2NaO_2.C_2H_5+H$
$C_2H_2NaO_2.C_2H_5+C_2H_5J=C_2H_2(C_2H_5)O_2.C_2H_5+NaJ.$

Bei weiterer Einwirkung von Natrium entstehen $C_2HNa_2O_2.C_2H_5$ und $C_2N_3O_2.C_2H_5$, welche mit Jodmethyl die Aethyläther der Dimethylessigsäure oder Isobuttersäure und der Trymethylessigsäure oder tertiären Valeriansäure liefern. Ueber die Gewinnung der F. aus Fetten s. d.

In den F. kann das Hydroxyl durch einwerthige Elemente ersetzt werden, Essigsäure giebt mit Phosphorchlorid Acetylchlorid $3C_2H_4O_2+PCl_3=C_2H_3ClO+H_3PO_3$, ersetzt man den Wasserstoff des Hydroxyls durch Metalle, so entstehen Salze, durch Alkoholradikale zusammengesetzte Aether, durch Säureradikale Säureanhydride. So entsteht aus Essigsäure essigsaures Natron $C_2H_3NaO_2$, Essigsäureäthyläther $C_2H_3(C_2H_5)O_2$, Essigsäureanhydrid $C_2H_3(C_2H_3O)O_2$. Der Sauerstoff kann durch Schwefel vertreten werden und Essigsäure giebt mit Phosphorsulfid Thiacetsäure $C_2H_4S_2$. Andere Substitutionsproducte entstehen, wenn der Wasserstoff des in den Säuren enthaltenen Alkoholradikals durch einwerthige Elemente ersetzt wird. So erzeugt Chlor aus Essigsäure $CH_3.COOH$ Monochloressigsäure, Di- und Trichloressigsäure $CH_2Cl.COOH$, $CHCl_2.COOH$ und $CCl_3.COOH$. Bei gewissen Reactionen wird aus F. ein Atom Kohlenstoff abgespalten, so zerfällt essigsaures Kali durch den galvanischen Strom in Wasserstoff, Kohlensäure und Methyl, welches letztere mit einem zweiten Methyl sich zu Aethan verbindet $2C_2H_4O_2=CO_2+2H+C_2H_6$; ähnlich liefert essigsaures Natron mit Aetznatron erhitzt Sumpfgas und kohlensaures Natron $C_2H_3NaO_2+NaHO=CH_4+Na_2CO_3$. Durch Reduction geben die F. wieder Alkohole. Das Kalksalz einer F. giebt mit ameisensaurem Kalk destillirt, den betreffenden Aldehyd $C_2H_4O_2+CH_2O_2=C_2H_4O+CO_2+H_2O$. Behandelt man das Säurechlorid mit Säure gemischt, mit Natriumamalgam, so wird zuerst das Cl durch H ersetzt, worauf der gebildete Aldehyd noch H aufnimmt $C_2H_3ClO+3C_2H_4O_2+4Na=C_2H_6O+3C_2H_3NaO_2+NaCl$. Die Ammoniaksalze geben durch Wasserentziehung Nitrile, welche sich mit Wasserstoff zu Monaminen vereinigen, aus denen salpetrige Säure Alkohole erzeugt. So entsteht aus essigsaurem Ammoniak $C_2H_3(NH_4)O_2$ das Acetonitril C_2H_3N, dies giebt Aethylamin $C_2H_5.NH_2$ und letzteres mit

HNO_2 Alkohol, $C_2H_5.NH_2+HNO_2=C_2H_6O+H_2O+2N$.

Fettwachs, Leichenwachs, Adipocire, entsteht nach mehrjährigem Liegen von Leichnamen in feuchter Erde, besonders bei Anhäufung vieler Kadaver an demselben Ort, auch in den Macerirtrögen der Anatomien und erfüllt oft alle Weichtheile der Leichname, besteht im Wesentlichen aus freien festen Fettsäuren, enthält oft bis 10% Kalk, bildet eine dichte, krystallinische, farblose Masse und ist lösl. in Ae.

Feuer, flüssiges, eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff zum Füllen von Brandgeschossen (Fenian fire) oder eine Lösung von Chlor- oder Bromschwefel und Phosphor in Schwefelkohlenstoff, welche sich nach Zusatz von Ammoniak entzündet (Nouveau feu lorrain); auch Kalium mit Benzin, welches auf Wasser geworfen, sich entzündet.

Feuerblende, Mineral, in sehr zarten (monoklinischen?) Krystallen, hyacinthroth, mit perlmutterartigem Diamantglanz, durchscheinend, H. 2, enthält Schwefel, Antimon, Silber (62,3%); Freiberg, Andreasberg.

Feuerstein, Flint, Mineral, in Knollen, als Versteinerungsmaterial, in Platten oder Lagern, als Geschiebe, besonders in der Kreide, grauweiss bis schwarz, auch gelblich, röthlich und bunt, wenigglänzend bis matt, besteht aus Kieselsäure (Gemenge von Quarz und Opal), enthält oft Diatomeen und andere organische Körper. Die weisse, matte Kruste der F.e enthält etwas Wasser und oft kohlensauren Kalk; Norddeutschland, Dänemark, England, Frankreich, dient zu Reibschalen, Reibsteinen, Darstellung von Wasserglas etc.

Feuerwerkerei. Die in der Kriegs- und Lustfeuerwerkerei benutzten Feuerwerkssätze enthalten meist Salpeter, Schwefel und Kohle in demselben Verhältniss wie das Schiesspulver oder einen Ueberschuss von Schwefel und Kohle; für verhältnissmässig langsame Verbrennung wird nicht gekörntes Mehlpulver, oft stark comprimirt angewandt, für plötzliche Verbrennungen aber gekörntes Schiesspulver. Salpeterschwefel (75 Salpeter, 25 Schwefel) ist Hauptbestandtheil für langsamer brennende, viel Licht entwickelnde Sätze; er brennt aber nicht allein fort und entwickelt wenig Gase, man mischt ihn deshalb mit Kohle oder Mehlpulver und 93,46 Salpeterschwefel und 6,54 Mehlpulver bilden den grauen Satz, eine Grundmischung für andere Sätze. Schnelle Entzündlichkeit und Verbrennung wird durch chlorsaures Kali erzielt, Chlorkalischwefel (80 Kaliumchlorat, 20 Schwefel) diente früher als Zusatz zu Feuerwerkssätzen mit langsam verbrennlichen Salzen. Mit Schwefel und Kohle giebt Kaliumchlorat ein sehr wirksames Perkussionspulver. Eine Mischung aus gleichen Theilen Schwefelantimon und Kaliumchlorat wird durch Reibung, Schlag und Stoss entzündet und dient zu den Schlagröhren der groben Geschütze. Zu Zündnadelgewehren eignet sich eine Mischung aus 16 Kaliumchlorat, 8 Schwefelantimon, 4 Schwefelblumen, 1 Kohlenpulver mit Gummi- od. Zuckerwasser und einigen Tropfen Salpetersäure. Armstrongs höchst wirksame Mischung besteht aus Kaliumchlorat und rothem Phosphor. Die Brandsätze bestehen aus grauem Satz und Mehlpulver, mit Pech, Harz und Theer; letztere Stoffe werden durch die Pulvermischung entzündet und brennen so langsam fort, dass die Flamme Holzwerk etc. entzündet. Zu farbigen Feuern dienen folgende Mischungen:

	Grün	Roth	Gelb	Blau	Weiss
Kaliumchlorat . .	32,7	29,7	—	54,5	—
Schwefel	9,8	17,2	23,6	—	20
Holzkohle	5,2	1,7	3,8	18,1	—
Baryumnitrat . . .	52,3	—	—	—	—
Strontiumnitrat . .	—	45,7	—	—	—
Natriumnitrat . .	—	—	9,8	—	—
Kupferammonsulfat	—	—	—	27,4	—
Kaliumnitrat . . .	—	—	62,8	—	60
Schwefelantimon .	—	5,7	—	—	5
Mehlpulver . . .	—	—	—	—	15

Das Kaltgeschmolzenzeug wird aus grauem Satz, Mehlpulver und Schwefelantimon unter Branntwein zusammengerührt. 20 Salpeter, 5 Schwefel. 4 Schwefelkadmium, 1 Kohle giebt eine weisse, prachtvoll blau gesäumte Flamme. Indianisches Weissfeuer besteht aus 24 Salpeter, 7 Schwefel und 2 rothem Arsenik, auch bläst man zu Signalen die Arsenflamme mit Sauerstoff an. Eine prachtvolle gelbe Flamme giebt 50 pikrinsaures Ammoniak mit 50 pikrinsaurem Eisenoxydul, eine grüne 48 pikrinsaures Ammoniak mit 52 salpetersaurem Baryt, eine rothe 54 pikrinsaures Ammoniak mit 46 salpetersaurem Strontian. Gutbrennende Mischungen sind: für Roth 9 salpetersaurer Strontian; 3 Schellack, $1^1/_2$ chlorsaures Kali; für Grün 9 salpetersaurer Baryt, 3 Schellack, $1^1/_2$ chlorsaures Kali, für Blau 8 schwefelsaures Kupferoxydammoniak, 1 Schellack, 6 chlorsaures Kali. Alle diese farbigen Feuer sind als Bengalische Flammen bekannt. Als Signallicht eignet sich auch Magnesium. Zur Zimmerfeuerwerkei sind alle Mischungen zu vermeiden, welche giftige Dämpfe ausgeben, Alkoholflammen färbt man mit Kochsalz gelb, mit Kalisalzen violett, mit Chlorcalcium orange, mit Chlorstrontium roth, mit Kupfersalzen grün. Vergl. Websky, Lustfeuerwerkerei, 6. Aufl. Breslau 1858.

Feuerzeuge. Durch Reibung harter Hölzer aneinander haben schon die ältesten Völker Feuer zu gewinnen gewusst; Stahl, Feuerzeug und Zunder waren schon im 14. Jahrh. gebräuchlich, auch kannte man früh die Wirkung der Brenngläser. Bald nach 1777 erfand Brander ein F., bei welchem Wasserstoff durch den elektrischen Funken eines Elektrophors entzündet wird; viel grössere Verbreitung fand aber die von Döberreiner 1823 construirte Zündmaschine, welche auf der Endzündbarkeit des Wasserstoffs durch Platinschwamm beruht. Das Compressionsfeuerzeug, pneumatische F. Tachopyrion, Mollets Pumpe, ein an einem Ende verschlossener hohler Cylinder, in welchem ein luft-

dicht schliessender Kolben so schnell und stark niedergedrückt wird, dass die durch die Compression der Luft erzeugte Wärme ein Stückchen Zunder entzündet, hat wenig Verbreitung gefunden, auch die Benutzung des Schwefelphosphors kam bald wieder ausser Gebrauch. Man schmolz gleiche Theile Schwefel und Phosphor zusammen, bewahrte die Masse in einem verschlossenen Glasröhrchen auf und tauchte, wenn man Feuer haben wollte, einen dünnen Span hinein, welcher sich an der Luft von selbst entzündete. Die zu Anfang unseres Jahrh. bekannt gewordenen Tauch- oder Tunkzündhölzchen waren an einem Ende mit Schwefel und einer Mischung von chlorsaurem Kali mit Zucker und Zinnober überzogen und wurden auf Asbest gedrückt, welcher mit conc. Schwefelsäure getränkt war. Aus ihnen entwickelten sich die Reibzündhölzchen s. d.

Feurige Schwaden s. v. a. Schlagende Wetter.

Fibrin, Blutfaserstoff, Proteïnkörper, scheidet sich aus dem Blut in fester Form aus, sobald dasselbe den Körper verlassen hat und bildet den Blutkuchen. Man erhält es in langen farblosen Fäden, wenn man frisches Blut mit einem Stabe schlägt, auch wird es rein erhalten, wenn man Blut in conc. Glaubersalzlösung fliessen lässt, die nicht gerinnende Flüssigkeit von den Blutkörperchen trennt und mit Kochsalz fällt. Das gewonnene F. ist weisslich, elastisch zäh, von scheinbar fasriger Structur, geruch- und geschmacklos, unlösl. in W., Alk. und Ae., leichter als andere Albuminate lösl. in Essigsäure und Alkalien, quillt in salzsäurehaltigem Wasser ohne sich zu lösen, löst sich dagegen beim Digeriren in Salpeterlösung, zersetzt sich rasch und giebt an der Luft unter Aufnahme von Sauerstoff Kohlensäure ab. Unter Wasser verwandelt es sich in drei Wochen in lösliches Eiweiss, es zersetzt lebhaft Wasserstoffsuperoxyd. Ob das gelöste F. (Fibrinogen) mit dem geronnenen identisch ist, weiss man nicht, die Gerinnung erfolgt unter dem Einfluss theilweise unbekannter Verhältnisse, besonders aber durch einen Bestandtheil der Blutkörperchen (Paraglobulin), welcher in das Blutplasma diffundirt. Unter Fleisch- oder Muskelfibrin hat man die Gesammtheit der Fibrillenmasse verstanden, welche sich im Wasser mit $^1/_{10}\%$ Salzsäure löst.

Fibrinogen, eiweissartiger Körper, findet sich im Blut, im Chylus, der Lymphe und pathologisch in einigen serösen Exsudaten, wird aus dem Herzbeutelwasser durch Verdünnen mit Wasser und Fällen mit Kohlensäure erhalten, ist dann unlösl. in W., lösl. in verdünnter Salzsäure oder Kochsalzlösung und giebt in der letzteren mit Paraglobulin zusammengebracht Fibrin.

Fibrinoplastische Substanz s. v. a. Paraglobulin.

Fibroferrit, strahliges, schwefelsaures Eisenoxyd, Mineral aus Chile, basisches Eisenoxydsulfat.

Fibroin, $C_{15}H_{23}N_5O_6$ findet sich in der Seide (66%), und im sog. fliegenden Sommer, bleibt nach anhaltendem Kochen mit Wasser (am Besten unter Druck) oder nach Behandlung mit kalter Natronlauge als hellglänzende, seidenartige Masse zurück; farb-, geruch- und geschmacklos, unlösl. in W., Alk. und Ae.. lösl. in conc. Säuren und Alkalien und in Kupferoxydammoniak, wird aus der alkalischen Lösung durch Verdünnen mit Wasser, aus der verdünnten Lösung in conc. Säuren durch Gallustinctur in Fadenform wieder gefällt, giebt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Glycocoll, Leucin und Tyrosin. F. auch s. v. a. Spongin.

Fichtelit, Kohlenwasserstoff $x(C_5H_8)$ findet sich in krystallinischen Lamellen oder Krusten im bituminösen Holz eines Torflagers bei Redwitz in Bayern, im Torf von Borkovic bei Tabor, aber auch an lebender Pinus australis; weiss, perlmutterglänzend, geruch- und geschmacklos, lösl. in kochendem Alk. u. Ae., leichter als Wasser, schmilzt bei 46°.

Fichtenharz, Resina Pini, an der Luft erhärteter Terpentin, liefert nach dem Schmelzen und Durchseihen das weisse Harz, weisses Pech, Resina alba, bei stärkerer Hitze gelbes Harz, mit Wasser gekocht das Burgunderpech. Wird Terpentin mit Wasser destillirt, so bleibt als Rückstand gekochter Terpentin, Terebintina cocta, bei Destillation ohne Wasser entsteht Colophonium. Das F. aus Südfrankreich von der Meerstrandfichte gewonnen, heisst Galipot. Die grössten Mengen F. kommen aus Nordamerika, es dient zu Harzseifen, zum Leimen von Papier, zum Pichen von Fässern, zu Pflastern, Kitten u. s. w.

Fichtennadelöl, ätherisches, Waldwollöl, Kiefernnadelöl, bei Darstellung des Fichtennadelextracts als Nebenproduct gewonnen, ist farblos, seltener gelbgrünlich, dünnflüssig, riecht balsamisch, spec. Gew. 0,88, lösl. in Alk. u. Ae., giebt mit Salzsäuregas keinen festen Körper.

Fichtenzucker s. v. a. Pinit.

Filixgerbsäure, findet sich in der offizinellen Farrnkrautwurzel, gleicht der Chinagerbsäure, ist hygroskopisch, lösl. in W. u. Alk., fällt Leim, färbt Eisenchlorid olivengrün, reducirt alkalische Kupferlösung, giebt mit verdünnter Schwefelsäure Zucker und ziegelrothes Filixroth $C_{26}H_{28}O_{12}$, mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure und Phloroglucin.

Filixöl, Farrnkrautwurzelöl, fettes Oel, findet sich in der offizinellen Farrnkrautwurzel und in dem ätherischen Extract derselben; dunkelgrasgrün, ziemlich dickflüssig, schmeckt mild, dann kratzend, scheidet in der Kälte kein festes Fett ab, ist schwer verseifbar.

Filixsäure, Dibutyrylphloroglucin $C_{14}H_{18}O_5$ oder $C_6H_3(OC_4H_7O)_2OH$, findet sich in der Wurzel von Aspidium Filix mas Sw. (Farren) und scheidet sich aus dem ätherischen Extract derselben aus; farblose Blättchen, riecht und schmeckt schwach, unlösl. in W., lösl. in Alk., Ae.. Schwefelkohlenstoff, fetten und flüchtigen Oelen, reagirt sauer, schmilzt bei 161°, von ihren Salzen sind nur die der Alkalien lösl. F. brennt an der Luft mit leuchtender Flamme, giebt mit rauchender Schwefelsäure Filimilinschwefelsäure und Buttersäure, mit schmelzendem Kalihydrat Buttersäure und Phloroglucin. F. wirkt auf

Bandwürmer, aber es ist unentschieden, ob sie das wirksame Princip des Extractum filix mas darstellt.

Filtriren, mechanische Trennung einer Flüssigkeit von einem darin suspendirten ungelösten Körper, beruht auf Anwendung eines porösen Körpers (Filtrum), durch dessen Poren zwar die Flüssigkeit, aber nicht feste Körper dringen können. Als Filtrum dient meist Papier, aber auch Gewebe, Filz, Werg, Asbest, Bimsstein, Schiessbaumwolle, Kohle, Sand, Glaspulver, Scheerwolle, Torf etc. Gelöste Stoffe werden einer Flüssigkeit durch Filtration nur entzogen, wenn die Substanz des Filtrums absorbirend wirkt, wie Kohle auf Farbstoffe, Ackererde auf gewisse Salze etc., häufig nimmt aber die filtrirende Flüssigkeit, das Filtrat, aus dem Filtrum fremdartige Stoffe auf; am reinsten ist das schwedische Filtrirpapier, welches mit sehr reinem Quellwasser dargestellt wird. Die Wände der zum F. dienenden Trichter müssen in einem Winkel von 60°, bei sehr grossen Trichtern von 50° gegen einander geneigt sein und der Hals muss in einem scharfen Winkel ansetzen. Beschleunigt wird die Filtration durch Einlegen von Glasstäben in den Trichter, durch das Sternfilter (für welches ein besonderer Trichter mit einspringenden Flügeln zur Stütze der Filterfalten construirt ist), durch Filter aus wollenem Papier und durch Verdünnung der Luft in dem das Filtrat sammelnden Gefäss. Bei Filtrationen im Grossen benutzt man häufig Gewebe (s. Coliren) und Spitzbeutel aus Filz. Läuft das Filtrat durch dieselben anfangs trübe ab, so giesst man vorsichtig zurück, bis die in der Flüssigkeit suspendirten Stoffe die Poren des Gewebes hinlänglich verstopft haben. Flüssigkeiten, welche Papier zerstören, filtrirt man durch einen in den Trichterhals gesteckten Asbestpfropf (der Asbest wird durch Kalilauge und Säuren gereinigt, ausgewaschen und geglüht), durch Schiessbaumwolle, Sand oder Glaspulver. Leicht schmelzbare, bei gewöhnlicher Temperatur starre Körper filtrirt man mit einem doppelwandigen Trichter, welcher mit heissem Wasser gefüllt wird; ein seitlich abstehendes Rohr dient dazu, das Wasser durch eine Spirituslampe heiss zu erhalten. Bei Papierfiltern muss das Papier vor dem Filtriren mit Wasser befeuchtet werden, weil sonst der Niederschlag sehr leicht die Poren verstopft, am besten filtrirt man nach dem Absetzen des Niederschlags zuerst die klare Flüssigkeit möglichst vollständig. Die Flüssigkeit giesst man stets an die Seite, nie in die Mitte des Filtrums und grosse Filtra füllt man nicht gleich beim ersten Aufgiessen ganz an. Zum regelmässigen selbstthätigen Nachfüllen dient eine Woulff'sche Flasche, deren Inhalt mittelst eines Hebers mit dem Spiegel der Flüssigkeit im Trichter in Verbindung steht. Der Heber steckt luftdicht im Halse der Flasche, im andern Halse steckt gleichfalls luftdicht ein grades Rohr, dessen unteres offenes Ende $^1/_2$ Linie höher stehen muss als die Hebermündung im Trichter. Ist der Heber im Gang, so hält er den Trichter gefüllt, bis die Flasche leer ist. Zum F. von Wasser eignet sich recht gut die sog. plastische Kohle oder Scheerwolle, welche besonders präparirt und schwarz gefärbt wird, um sie haltbarer zu machen; man packt sie in besondere Gefässe und kann sie nach längerem Gebrauch wieder herausnehmen und auswaschen.

Firniss, öl- oder harzartige Flüssigkeit, welche auf einen Gegenstand in dünner Schicht aufgetragen, zu einem glänzenden Ueberzug eintrocknet. Einen solchen Ueberzug liefern die trocknenden Oele und zwar besonders, nachdem sie längere Zeit bei Zutritt der Luft mit gewissen oxydirenden Mitteln erhitzt worden sind. Darauf beruht die Firnissbereitung. Das Eintrocknen ist ein Oxydationsprocess und erfolgt um so schneller je kräftiger es eingeleitet worden war. Man erhitzt das Oel mit $^1/_{16}$ Zink- oder Bleioxyd oder mit $^1/_{10}$ Braunstein. Die Metalloxyde lösen sich zum Theil als ölsaure Salze auf, theils verbinden sie sich mit den Unreinigkeiten des Oels und gehen in den Bodensatz. Brodrinden, Zwiebeln etc. dienen nur als Temperaturmesser, wenn sie sich bräunen, ist der F. vollendet. Der F. bleibt um so heller, bei je niedrigerer Temperatur er bereitet wurde; man kann ihn in flachen, mit Glas bedeckten Bleikästen durch die Sonne bleichen. Geringe Mengen von borsaurem Manganoxydul befördern das Trocknen des F. ungemein (Siccativ). Auflösungen von Harzen in Oelfirniss bilden die Oellackfirnisse, welche gewöhnlich mit Terpentinöl oder Benzin verdünnt werden; ausserdem werden Lösungen von Harzen in Terpentinöl oder Weingeist als F. benutzt.

Fischbein s. Horngebilde.

Fischbein, weisses s. v. a. Sepia.

Fischthran s. Thran.

Fisetin, Fustin $C_{15}H_{10}O_6$ findet sich neben einem rothen Farbstoff, einer braunen Substanz und einem Gerbstoff im Fisetholz von Rhus cotinus (Terebinthaceen); scheidet sich aus dem käuflichen Fustikextract als Bodensatz ab; kleine gelbe Nadeln, wenig in W., leicht in Alk. lösl., färbt sich in alkalischer Lösung roth, giebt mit Zinnchlorür einen orangefarbenen Niederschlag und mit schmelzendem Kali Quercetinsäure. (?)

Fixe Luft, alter Name der Kohlensäure.

Fixer Salmiak s. v. a. Chlorcalcium.

Flächenwirkungen, die Wirkungen poröser Körper, welche wie Holzkohle, Knochenkohle eine grosse Oberfläche in kleinem Raum besitzen. Solche Körper nehmen aus Lösungen manche gelöste Substanzen, wie Farbstoffe, Kalk etc. auf und vermögen dabei sogar schwache chemische Verwandtschaften zu überwinden; aus gesättigten Gaslösungen bringen sie bisweilen einen Theil des Gases zur Ausscheidung, auch begünstigen sie die Oxydation von Körpern, welche unter den gegebenen Umständen nicht Sauerstoff aufnehmen würden. So veranlasst Kohle die Oxydation der Fäulnissgase und Platinschwarz die Verbrennung von Weinsäure, Fetten, Wachs bei Temperaturen, bei welchen der Sauerstoff der Luft gewöhnlich noch nicht zersetzend wirkt. Man nimmt an, dass sich

der letztere in den porösen Körpern im verdichteten Zustande befindet.

Flamme, die bei der Verbrennung von Gas wahrzunehmende Lichterscheinung, tritt überall auch bei der Verbrennung fester und flüssiger Körper auf, wenn diese bei einer unter ihrer Verbrennungstemperatur liegenden Temperatur sich verflüchtigen od. gasförmige Zersetzungsproducte liefern. Die in der F. unserer gewöhnlichen Heiz- und Leuchtmaterialien verbrennenden Gase stimmen wesentlich mit dem Leuchtgase überein. Die Gestalt der F. wird bedingt durch den Druck der Luft und die hohe Temperatur der Verbrennungsproducte. An der Kerzenflamme unterscheidet man einen nicht leuchtenden Kern, eine ihn nach unten umgebende, prachtvoll lasurblaue Hülle, den leuchtenden, gelbweissen oder weissen Mantel und einen, den ganzen Flammenkörper einhüllenden, nicht leuchtenden, kaum sichtbaren Schleier. Das Leuchten der F. scheint in erster Linie abhängig zu sein von der Dichte der verbrennenden Gase. Wasserstoff giebt in freier Luft eine sehr schwach leuchtende Flamme, ebenso Knallgas, es wird aber intensives Licht entwickelt, wenn man die Ausdehnung des gebildeten Wasserdampfes verhindert und bei einem Druck von 10,5 kg. auf 1 □cm. brennt Knallgas so hell wie eine Kerze. Sehr intensives Licht entsteht, wenn Schwefelkohlenstoff in Sauerstoff oder mit Stickstoffoxyd gemischt verbrennt und wenn man die Arsenflamme mit Sauerstoff anbläst. Da die Wasserstoffflamme und noch mehr das Knallgas ein intensives Licht entwickeln, wenn man einen festen Körper hineinbringt, so hat man daraus geschlossen, dass das Leuchten der Kerzenflamme von glühendem Kohlenstoff herrührt, indem das bei der Vergasung der Leuchtmaterialien entstehende schwere Kohlenwasserstoffgas in Kohle und leichtes Kohlenwasserstoffgas zerfällt. Die Ablagerung von Russ an einem in die Flamme gehaltenen kalten Körper gilt als Beweis des Vorhandenseins von Kohlenstoff; dagegen spricht die völlige Durchsichtigkeit der F. und der Umstand, dass es für die Photometrie gleichgültig ist, ob man eine F. auf die flache oder auf die schmale Seite einstellt. Der auf einem kalten Körper sich ausscheidende Russ enthält jedenfalls Wasserstoff und ist vielleicht ein Conglomerat sehr dichter Kohlenwasserstoffe, welche, den übrigen Flammengasen beigemengt, die Leuchtkraft der F. bedingen. Immerhin findet wohl auch eine Ausscheidung von Kohlenstoff statt und die Temperatur ist gleichfalls von Einfluss auf die Leuchtkraft. Der innere dunkle Kern der F. enthält unverbrannte Gase und durch Diffusion von aussen hineingetretene Verbrennungsproducte. Die Verbrennung findet nur im Schleier und in den ihm zunächst liegenden Theilen des leuchtenden Mantels statt; unten ist die Temperatur so niedrig, dass der leuchtende Mantel nur eine dünne Hülle bildet, sie steigt aber im obern Theil der F. und hier wird aus dem leuchtenden Mantel ein massiver Kegel. Eine sehr kleine F. leuchtet nicht, weil sich die Verbrennung sofort durch die ganze Gasmasse hindurch fortpflanzt. Dies findet auch im unteren blauen Mantel der F. statt und beim Leuchtgas im Bunsenschen Brenner. In dem leuchtenden Theil der F., welcher noch unverbrannte Substanzen enthält, werden Körper, welche leicht Sauerstoff abgeben, reducirt (Reductionsflamme), in dem Schleier dagegen, wo der Sauerstoff der Luft frei zutritt, werden die meisten Körper oxydirt (Oxydationsflamme). Manche Metallverbindungen färben die F. so charakteristisch, dass sie daran erkannt werden können und da die Färbung schon durch äusserst geringe Mengen hervorgebracht wird, so ist sie ein sehr empfindliches Erkennungsmittel. Am besten eignet sich der Bunsensche Brenner zur Hervorrufung dieser Färbung, indem man die an dem Oehr eines Platindrahts befindliche Verbindung in den Saum der Flamme bringt; für höhere Temperaturen dient das Bunsensche Gasgebläse. Die färbende Verbindung muss bei der Temperatur der F. flüchtig sein. Kaliumsalze färben violett, Lithionsalze karminroth, Natriumsalze gelb, Strontiumsalze hellroth, Baryumsalze hellgrün. Die Färbung, welche ein Metall hervorbringt, wird oft bei gleichzeitiger Anwesenheit eines andern Metalls verdeckt. Die Kaliumreaction bleibt bei geringen Mengen Natrium aus, wird aber wahrgenommen, wenn man die F. durch ein tiefblau gefärbtes Kobaltglas betrachtet, welches die Natriumfärbung völlig auslöscht. Lithium wird neben Kalium und Natrium bei Anwendung von Indigolösung erkannt u. s. w. Das beste Mittel zur Untersuchung der Flammenreactionen ist aber die Spectralanalyse.

Flaveanwasserstoff s. v. a. Cyansulfhydrat.

Flavin, Extract der Quercitronrinde, dient als Farbmaterial von 16facher Färbekraft der Rinde; wesentlich Quercetin.

Flavin, Diphenylharnstoff s. Benzophenon.

Flavinschwefelsäure s. Indigosulfosäuren.

Flechtengrün s. v. a. Thallochlor.

Flechtenroth s. v. a. Orceïn.

Flechtensäure s. v. a. Fumarsäure.

Flechtensäuren, eigenthümliche Verbindungen, finden sich in den sogenannten Farbstoffflechten oder entstehen aus Bestandtheilen derselben auf mehrfache Weise, zerfallen bei Behandlung mit Alkalien, oft auch schon durch Kochen mit Alkohol und Wasser in eine einfachere Säure und in einen indifferenten Körper oder eine zweite Säure. Sehr gewöhnlich entsteht Orsellinsäure, die selbst wieder leicht in Orcin und Kohlensäure zerfällt. Das Orcin giebt mit Ammoniak das Flechtenroth, Orceïn.

Flechtenstärkemehl s. v. a. Lichenin.

Fleckschiefer, Fruchtschiefer s. Thonschiefer.

Fleckwasser, s. v. a. Benzin (Brönnersches F.), Mischung von Benzin mit Alkohol und Ammoniak (englisches F.), auch s. v. a. Eau de Javelle.

Fleisch besteht im Wesentlichen aus der Masse der quergestreiften Muskeln, welcher stets noch Nerven, Gefässe, Bindegewebe und elastisches Gewebe, Fettzellen, freies Fett und Blut beigemengt sind. Die Mus-

keln sind aus mikroskopisch kleinen, meist quergestreiften Fäserchen, Fibrillen oder Primitivbündeln, welche eine Scheide (Sarcolemma) umgiebt, zusammengesetzt. Zahllose solche Bündel bilden den Muskel, welcher von einer bindegewebigen Scheide überzogen wird und gewöhnlich in die gleichfalls meist bindegewebigen Sehnen ausläuft. Der contractile Inhalt der Primitivbündel besteht wahrscheinlich im Wesentlichen aus Syntonin, die das Muskelgewebe durchtränkende Ernährungsflüssigkeit enthält lösliche Albuminate und Myosin, dessen Gerinnung die Todtenstarre bedingt. Der rothe Farbstoff ist dem Muskelgewebe eigenthümlich und mit dem Blutfarbstoff identisch, er fehlt den niederen Thieren. Das Sarcolemma besteht nicht aus leimgebender Substanz, sondern wahrscheinlich aus Elastin und Keratin. Charakteristische Bestandtheile des Muskelgewebes sind Kreatin, Kreatinin, Inosinsäure und Milchsäure, während sich Taurin, Sarkin, Xanthin und Harnsäure auch in andern Geweben finden. Weitere Fleischbestandtheile sind Inosit, Dextrin, gährungsfähiger Zucker, flüchtige Fettsäuren und viele Salze, dann leimgebende Substanz aus dem Bindegewebe stammend und überhaupt die Bestandtheile der Nerven, Gefässwände, des Bluts etc. In fötalen Muskeln findet sich Glycogen und auch wohl Leucin. Dem kalt extrahirten Fleischsaft gehören an: Albumin, Myosin, Kreatin, Kreatinin, Sarkin, Xanthin, Dextrin, Zucker, Inosit, Harnsäure, Milchsäure, Inosinsäure, Salze der flüchtigen Fettsäuren, Chlorverbindungen, saure phosphorsaure Alkalien und das Pigment. Die Muskeln der Rochen und Haifische enthalten Scyllit und Harnstoff, die der Mollusken, des Dintenfisches und der Plötzen Taurin, die mancher Fische Protsäure und der Inosinsäure ähnliche Säuren. Der lebende Muskel reagirt neutral oder schwach alkalisch, nach starker Anstrengung wird er sauer, erlangt aber in der Ruhe die alkalische Reaction wieder. Der abgestorbene Muskel und daher der Auszug aus zerhacktem F. reagirt stets sauer. So lange der Muskel noch zuckungsfähig ist, absorbirt er Sauerstoff und giebt Kohlensäure ab, in sauerstofffreien Gasen erlischt die Zuckungsfähigkeit schneller als in sauerstoffhaltigen, am schnellsten in Kohlensäure. Die Zusammensetzung des Fleisches verschiedener Thiere ist, abgesehen vom Fettgehalt wenig verschieden, der den Geschmack der Fleischsorten bedingende Stoff ist nicht bekannt. Folgende Tabelle zeigt quantitative Zusammensetzung des Fleisches. 1000 Th. F. enthalten:

	Wasser.	Feste Soffe.	Lösliches Albumin.	Farbstoff.	Glutin.	Alkohol-extract.	Fett.	Muskelfaser, Gefässe etc.
Ochsenfleisch	775,0	225,0	22,0		13,0	15,0	—	175,0
Ochsenfleisch	776,0	224,0	19,9		19,8	30,0	—	154,3
Kalbfleisch	782,0	218,0	26,0		16,0	14,0	—	162,0
Kalbfleisch	780,6	219,4	12,9		44,2	12,9	—	149,4
Rehfleisch	783,0	217,0	23,0		28,0		—	180,0
Rehfleisch	746,3	253,7	19,4		5,0	47,5	13,0	168,1
Schweinefleisch	783,0	217,0	24,0		8,0	17,0	—	168,1
Menschenfleisch . . .	744,5	255,5	19,3		20,7	37,1	23,0	155,4
Taubenfleisch	760,0	240,0	45,0		15,0	10,0	—	170,0
Hühnerfleisch	773,0	227,0	30,0		12,0	14,0	—	165,0
Wilde Ente	717,6	282,4	26,8		12,3	41,2	25,3	176,8
Teichforelle	805,0	195,0	44	—	22,0	16,0	—	111,0
Karpfen	797,8	202,2	23,5	—	19,8	34,7	11,1	113,1
Froschfleisch	804,3	195,7	18,6	—	24,8	34,6	1,0	116,7

Der Muskelsaft ist sehr reich an Salzen, welche $^1/_4$ der durch Wasser ausziehbaren Fleischbestandtheile ausmachen. Die Asche der Fleischbrühe enthält gegen 80% lösl. Salze, besonders saures phosphorsaures Kali, während Natrium fast nur in der geringen Menge Chlornatrium vertreten ist, welche auf den Blut- und Lymphegehalt des Fleisches zurückzuführen ist. Auf 100 Th. Natron findet sich Kali

	im Blut	im Fleisch
beim Huhn	40,8	381
„ Ochsen	5,9	279
„ Pferd	9,5	285

Das F. verschiedener Thiere zeigt sehr wesentliche Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Asche. Es enthalten:

in 100 Th. Asche	Pferdefleisch.	Ochsenfleisch.	Kalbfleisch.	Schweinefleisch.
Kali	39,40	35,94	34,40	37,79
Natron	4,86	—	2,35	4,02
Magnesia . . .	3,88	3,31	1,45	4,81
Kalk	1,80	1,73	1,99	7,54
Kalium	—	5,36	—	—
Natrium . . .	1,47	—	10,59	0,40
Chlor		4,86		0,62
Eisenoxyd . . .	1,00	0,98	0,27	0,35
Phosphorsäure .	46,74	34,36	48,13	44,47
Schwefelsäure .	0,30	3,37	—	—
Kieselsäure . .	—	2,07	0,81	—
Kohlensäure . .	—	8,02	—	—

Das F. der Fische, Amphibien und der Wirbellosen ist wasserreicher als das der Säugethiere und Vögel. Das F. junger Thiere enthält mehr Wasser als das älterer, im hohen Alter steigt der Wassergehalt wieder, das F. weiblicher Thierr ist durchschnittlich wasserreicher als das der männlichen, auch steigt der Wassergehalt der Muskeln, je grösser ihre Leistungsfähigkeit, d. h. je angestrengter sie sind. Rückenmuskeln enthalten weniger Wasser als Schenkelmuskeln und am wasserreichsten ist der Herzmuskel. Bei der Mästung nimmt der Wassergehalt ab. 1000 gr. F. enthalten:

	Muskelfleisch.	Fett.	Asche.	Wasser.
von fetten Ochsen . .	356	239	15	390
von magern Ochsen .	308	81	14	597
Unterschied	+48	+158	+1	—207

Auch der Gehalt an Muskelfaserstoff schwankt bedeutend, vom Huhn- und Rindfleisch löst sich fast die ganze Faser in salzsäurehaltigem Wasser, vom Kalbfleisch nur ein geringer Theil. Der Fettgehalt zeigt in jeder Beziehung grosse Differenzen; neben Oleïn, Palmitin und Stearin soll auch Oleophosphorsäure vorkommen, im F. der Makrele, Forelle und des Lachses sehr viel, im F. des Weissfisches, der Scholle u. Butte wenig, ungemein fettreich ist das Aalfleisch. Die gefärbten Muskeln einiger Fische, wie Lachs u. Lachsforelle, enthalten einen eigenthümlichen, mit Aether extrahirbaren Farbstoff (Lachssäure).

Das F. behält seinen vollen Nahrungswerth bei der Zubereitung nur, wenn ihm keine werthvollen Stoffe entzogen werden. Setzt man F. mit kaltem Wasser aufs Feuer und erhitzt sehr langsam, so verliert es einen grossen Theil seiner lösl. Bestandtheile, darunter auch Albumin, welches aber noch vor dem Kochen der Brühe gerinnt und sich als braune Masse ausscheidet. Gleichzeitig gerinnt dann auch das noch im F. vorhandene Albumin und setzt damit der weiteren Auslaugung ein Ziel. Will man kräftige Fleischbrühe bereiten, so muss man demnach gehacktes Fleisch mit kaltem Wasser beisetzen und langsam zum Kochen erhitzen, soll das F. seinen Nahrungswerth behalten, so muss umgekehrt ein compaktes Stück über lebhaftem Feuer in siedendes Wasser gelegt werden, damit sich möglichst schnell eine schützende Hülle von geronnenem Eiweiss bildet. Die Fleischbrühe enthält ausser den lösl. Fleischbestandtheilen noch Leim aus dem leimgebenden Gewebe, geringe Mengen von unvollständig gerinnbarem Eiweiss, nicht näher gekannte riechende und schmeckende Stoffe, Fett etc. 0,5 kg. reines Muskelfleisch mit 1,5 kg. Wasser 5 Std. gekocht giebt Fleischbrühe, welche nach Entfernung des Fetts in 1000 Th. enthält: Wasser 988,6, feste organische Stoffe 12,7, mineralische Stoffe 2,9 Th., also lösl. Stoffe 1,5%. 1000 Th. gehacktes Ochsenfleisch geben an kaltes Wasser 60 Th. ab, von welchen 29,5 Th. als Albumin gerinnen. 1000 Th. Hühnerfleisch geben 80 Th. ab, wovon 47 Th. gerinnen. 1000 Th. vollständig kalt ausgelaugtes Ochsenfleisch liefern beim Kochen nur 6, Kalbfleisch 47½ Th. Leim. Der Gewichtsverlust des Fleisches beim Kochen ist viel grösser, weil es in der Hitze Wasser austreten lässt; Ochsenfleisch verliert 15, Hühnerfleisch 13½, Hammelfleisch 10%. Von der Fleischasche gehen 82% in die Fleischbrühe über, nämlich:

	Fleischbrühe.	Fleischrückstand.
Phosphorsäure . . .	26,24	10,36
Kali	35,42	4,78
Erden und Eisen . .	3,15	2,54
Schwefelsäure . . .	2,95	—
Chlorkalium . . .	14,81	—
	82,57	17,68

Die Proteïnkörper des ausgelaugten Fleisches können aus Mangel an den nöthigen mineralischen Vermittlern nicht mehr vollständig Blut erzeugen, dasselbe enthält 17% Phosphorsäure mehr als zur Hervorbringung von alkalischen Salzen dieser Säure, wie sie das Blut verlangt, erforderlich sind. Die Wirksamkeit der Fleischbrühe ist meist auf den Gehalt an Kalisalzen zurückzuführen, ihr Leimgehalt verleiht ihr nur geringen Nahrungswerth. Danach bemisst sich auch der Werth des Fleischextractes, welches mit vegetabilischen Nahrungsstoffen genossen, diesen beinahe den Werth thierischer Nahrungsstoffe verleiht, weil es ihnen die Blutsalze mittheilt. Das Fleischextract ist frei von Eiweiss und Fett und soll auch keinen Leim enthalten, die Bouillontafeln enthalten fast nur Leim. Das Fleischextract aus Fray Bentos entspricht dem 34fachen Gewicht reinen Muskelfleisches und dem 45fachen Gewicht von Marktfleisch. Das Extract enthält ca. 16% Wasser, 10% Stickstoff, 18 bis 22% Asche (vorwaltend Chlorkalium), mindestens 60% des Extracts müssen sich in 80 proc. Alkohol lösen. Eine Fleischbrühe von hohem Ernährungswerth erhält man durch kaltes Auslaugen von 0,25 kg. fein zerhacktem Ochsen- oder Hühnerfleisch mit 0,56 kg. Wasser, welches 4 Tropfen reiner Salzsäure und etwa 3 gr. Kochsalz enthält und Auswaschen des Rückstandes mit 0,25 kg. Wasser. Beim Einpökeln verliert das F. sehr viele Saftbestandtheile, wie Albumin, Milchsäure, Salze (s. Tabelle), welche in die Lake übergehen. Man kann diesen Verlust wieder einbringen, wenn man die Lake eindampft, das Kochsalz auskrystallisiren lässt und die Mutterlauge dem gekochten Salzfleisch zusetzt. Besser sind die neuen Pökelmethoden, welche die Bildung der Lake vermeiden. Beim Räuchern trocknet das F. und die aufgenommenen Rauchbestandtheile wirken antiseptisch. Auch schweflige Säure ist zum Conserviren empfohlen worden u. aus Australien importirt man unter Anwendung d. Eismaschine gefrorenes F.

in 100 Th. Asche	Schweinefleisch		Ochsenfleisch	
	ungesalzen.	Schinken.	ungesalzen.	Schinken.
Kali	37,79	5,30	35,94	24,70
Natron	4,02	—	—	—
Magnesia	4,81	0,54	3,31	1,90
Kalk	7,54	0,41	1,73	0,73
Kalium	—	1,25	5,36	—
Natrium	0,40	34,06	—	16,82
Chlor	0,62	53,72	4,86	25,95
Eisenoxyd	0,35	—	0,98	—
Phosphors. Eisenoxyd	—	0,10	—	1,04
Phosphorsäure	44,47	4,71	34,36	21,41
Schwefelsäure	—	0,12	3,37	0,62
Kieselsäure	—	—	2,07	0,20

Fleischfibrin s. Fibrin.

Fleischmilchsäure, Paramilchsäure, Aethylenmilchsäure, Propylglycolsäure $C_3H_6O_3$ od. $CH_2OH.CH_2.COOH$, isomer mit Milchsäure und *p*Oxypropionsäure, findet sich in der Fleischflüssigkeit nach vollständigem Absterben der Muskeln und in verschiedenen thierischen Secreten neben einer andern, noch nicht näher untersuchten, der gewöhnlichen Milchsäure sehr ähnlichen aber optisch activen Säure, entsteht beim Erhitzen von Aethylenchlorhydrin mit Cyankalium und Kochen des gebildeten Aethylencyanhydrins (Nitril der F.) mit Kalilauge $CH_2OH.CH_2CN + 2H_2O = CH_2OH.CH_2.COOH$. Darstellung: man versetzt kalten wässerigen Auszug von zerhacktem Fleisch mit Barytwasser, erhitzt zum Kochen, filtrirt, verdampft zum Syrup, zersetzt mit Schwefelsäure und zieht die F. durch Schütteln mit Aether aus. Die F. ist ein primärer Alkohol und eine einbasische Säure, giebt mit Chromsäure Malonsäure, beim Erhitzen auf 130° Lactid, woraus beim Kochen mit Wasser Gährungsmilchsäure entsteht. Sie gleicht in ihren physikalischen Eigenschaften der gewöhnlichen Milchsäure, ihre Salze sind aber sehr lösl. und schwer krystallisirbar und unterscheiden sich auch durch ihren Gehalt an Krystallwasser von den gewöhnlichen milchsauren Salzen. Das Kalksalz krystallisirt mit 4 Mol. Wasser und ist in W. schwerer lösl. als der gewöhnliche milchsaure Kalk, das Kupfersalz bildet kleine Warzen, hat 1 Mol. Wasser mehr und ist leichter in W. u. Alk. lösl. als das gewöhnliche, es zersetzt sich schon bei 140° unter Abscheidung von Kupferoxydul, das Zinksalz krystallisirt mit 2 Mol. Wasser und ist viel löslicher als das gewöhnliche.

Fleischzucker s. v. a. Inosit.

Fliegenstein s. Arsen.

Fliegenpapier, mit arsenigsauren Alkalien getränktes Papier.

Flint s. v. a. Feuerstein.

Flintglas s. Glas.

Flinz s. v. a. Spatheisenstein.

Flötzgrünstein s. v. a. Dolerit.

Florentiner Lack, Wiener-, Pariser Lack, Carminlack, feurig dunkelrothe Lackfarbe aus Cochenilleauszug mit Alaun oder Thonerdehydrat gefällt, bildet kleine, rothe Kegel, dient zu Zahnpulvern etc.

Flores antimonii s. Antimonoxyd.

Flores Benzoës s. Benzoëblumen.

Flores salis ammoniaci martiales s. Eisenchlorid.

Flores sulfuris s. v. a. sublimirter Schwefel s. d.

Flores viride aëris s. v. a. essigsaures Kupferoxyd.

Flores Zinci s. v. a. Zinkoxyd.

Flossen, aus dem Hohofen abgestochenes, in 5—8 cm. dicke Platten gegossenes Roheisen, speciell weisses Roheisen von geringerem Kohlenstoffgehalt als Spiegeleisen, entsteht unter gleichen Verhältnissen wie dieses, wenn die Temperatur zur Sättigung des Eisens mit Kohlenstoff nicht hoch genug ist. Blumige oder strahlige F. (Weissstahl) enthalten gewöhnlich bis 4%, gross- und kleinluckige F. bis 3%, gekrauste F. noch weniger Kohlenstoff. Sie werden mit abnehmendem Kohlenstoffgehalt immer dickflüssiger und die luckigen sind porös von Wasserdampf, welcher sich bei langsamem Abfliessen auf feuchtem Grunde bildet und in dem dickflüssigen Eisen Blasen bildet. Die gekrausten F. entstehen, wenn sich bei Darstellung von luckigem Eisen bei zu niederer Temperatur Versetzungen bilden. Diese Roheisensorten werden besonders in Steiermark und Kärnthen dargestellt.

Fluavil s. Guttapertscha.

Flüchtige Oele s. v. a. Aetherische Oele.

Flugstaub s. Hüttenrauch.

Fluid Ozon, Geheimmittel, Lösung von 1 Th. übermangansaurem Kali in 20 Th. Wasser.

Fluocerit, neutraler, Mineral, hexagonal, in Platten und derb, blassziegelroth, auch gelblich, wenig glänzend, undurchsichtig und kantendurchscheinend, H. 4—5, Fluorcerium $CeFl_2$, Ce_2Fl_6; Brodbo und Finbo bei Fahlun.

Fluor, Fl. At.=19 findet sich nicht in freiem Zustande in der Natur, an Metalle gebunden als Flussspath (Fluorcalcium), Kryolith (Fluornatrium mit Fluoraluminium) im Topas, (Kieselfluoraluminium und kieselsaurem Thonerde), Amphibol, in den meisten natürlichen Phosphaten (Apatit), in den Knochen, im Email der Zähne, in der Milch und im Meerwasser. Es ist in reinem Zustande so gut wie nicht bekannt, bildet wahrscheinlich ein farbloses Gas, soll sich mit allen Metallen direct verbinden und zersetzt Wasser sehr energisch, Glas soll es nicht angreifen (?) und mit Kalihydrat Fluorkalium und Wasserstoffsuperoxyd bilden. F. ist einwerthig, Sauerstoffverbindungen sind nicht bekannt.

Fluorborsäure s. Borfluorid.

Fluoresceïn, Resorcin-Phtaleïn $C_{20}H_{12}O_5$ entsteht beim Erhitzen von Resorcin mit Phtalsäureanhydrid; kleine dunkelbraune Krystalle, aus alkalischer Lösung durch Säuren gefällt, ein ziegelrothes Pulver $C_{20}H_{14}O_6$, lösl. in Alk., nicht in W., giebt mit Ammoniak eine rothe, auch bei starker Verdünnung prachtvoll grün fluorescirende Lösung, in alkalischer Lösung mit Zinkstaub farbloses Fluorescin und nach dem Erhitzen mit Schwefelsäure auf Zusatz von Wasser einen rothen Körper, dessen blaue alkalische

Lösung durch Zinkstaub roth wird. F. färbt Wolle und Seide ohne Mordant gelb, mit der reducirten rothen Lösung kann man wie mit Indigküpe blau färben.

Fluorescenz s. Licht.

Fluoride s. v. a. Fluormetalle.

Fluorit s. v. a. Flussspath.

Fluormetalle, Fluoride, gleichen im Allgemeinen den Chlormetallen; die der Alkalimetalle sind leicht lösl. in W., die der meisten übrigen Metalle schwer oder nicht lösl. in W. aber Fluorsilber ist leicht lösl., während Fluorcalcium unlöslich ist. Sie sind besonders charakterisirt durch die aus ihnen zu entwickelnde, das Glas anätzende Fluorwasserstoffsäure.

Fluorwasserstoff HFl entsteht bei Einwirkung von Schwefelsäure auf gepulverten Flussspath in einer Blei- oder Platinretorte; farbloses Gas, riecht stechend sauer, bildet an der Luft dichte Nebel, erzeugt auf der Haut Geschwüre, giebt bei starker Abkühlung eine farblose, an der Luft rauchende, bei 15° siedende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,06 (welche aber Wasser enthält; wasserfreier F. ist schwer condensirbar), wird sehr begierig von Wasser absorbirt und giebt eine Lösung (Fluorwasserstoffsäure oder Flusssäure), welche Glas angreift und deshalb in Gefässen aus Platin oder Guttapertscha, oder in mit Paraffin ausgekleideten Glasgefässen aufzubewahren ist. Beim Erhitzen hinterbleibt eine Säure vom spec. Gew. 1,15 (36%); sie löst die leichter oxydirbaren Metalle, aber auch Kupfer, Zinn, Silber unter Entwickelung von Wasserstoff und nimmt ungeglühtes Silicium, Bor, Tantal, Zircon auf, bildet mit Metalloxyden Wasser und Fluoride und löst Kieselsäure unter Entstehung von Wasser und Fluorkiesel, welcher mit überschüssiger Fluorwasserstoffsäure Kieselfluorwasserstoffsäure liefert. Ebenso wirkt F. auf die Kieselsäure der Silikate, ein Tropfen conc. Säure erhitzt sich auf Glas, verdampft zum Theil als Fluorkiesel und hinterlässt Kieselfluormetalle. Mit Titan-, Tantal-, Molybdän- und Wolframsäure bildet F. Superfluoride, welche bei Gegenwart von Wasser sich mit überschüssigem F. verbinden. F. dient zum Aetzen auf Glas und zur Analyse der Silikate.

Fluss s. v. a. Flussspath.

Fluss, bei Schmelzprocessen ein Körper, welcher zu einer Schlacke schmilzt, in welcher z. B. die reducirten Metalltheilchen untersinken, so dass sie sich zu einem Regulus vereinigen können und vor der oxydirenden Wirkung der Luft geschützt sind; Borax, Glas, bisweilen unter Zusatz von Flussspath, dienen als F. Schwarzer F., das Verpuffungsproduct aus 3 Th. Weinstein und 1 Th. Salpeter, enthält Kohle, kohlensaures Kali, Cyankalium, auch wohl brenzliche Stoffe; weisser F. aus gleichen Th. Weinstein und Salpeter, enthält neben Carbonat salpetrigsaures und salpetersaures Kali. Der schwarze F. dient zum einfachen Umschmelzen der Metalle, der weisse, wenn gleichzeitig ein Theil des Metalls oxydirt werden soll. Der Schnellfluss von Baumé besteht aus 3 Th. Salpeter, 1 Th. Schwefelpulver und 1 Th. Sägespänen (am besten von harzreichem Holz), eine Silber- od. Kupfermünze schmilzt in demselben, weil sich leicht schmelzbares Schwefelsilber und Schwefelkupfer bildet.

Fluss, feuriger, das Schmelzen der wasserfreien Salze.

Fluss, wässriger, das Schmelzen der Krystallwasser enthaltenden Salze (Alaun, Borax, Glaubersalz). Die geschmolzene Masse, gleichsam eine Lösung des wasserfreien Salzes im Krystallwasser, verliert ihr Wasser und hinterlässt festes wasserfreies Salz, welches bei höherer Temperatur in feurigen Fluss geräth.

Flussspath, Fluorit, Fluss, Flussstein, Mineral, tesseral, aufgewachsen, in Drusen und Gruppen, auch derb in grobkörnigen und stengligen Aggregaten, dicht und erdig (Fluorit, Flussstein), farblos, meist gefärbt, gelb, grün, blau, roth, violett, mit Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 4 fluorescirt, phosphorescirt nach dem Erwärmen (Chlorophan), wird beim Glühen unter geringem Gewichtsverlust farblos, $CaFl_2$, entwickelt mit conc. Schwefelsäure Fluorwasserstoff; auf den Zinnerzlagerstätten in Sachsen, Böhmen, Cornwall, auf Silbergängen bei Freiberg, Gersdorf, Kongsberg, auf Bleigängen in England, in mächtigen Gängen als dichter Fluorit bei Stollberg am Harz, Steinbach in Meiningen. Der schwarzblaue F. (Stinkfluss) von Nabburg in Bayern riecht beim Zerschlagen stark nach Chlorkalk. F. dient zu Ornamenten und Gefässen (vasa murrhina, spar ornaments), zu Glasuren, Emails, als Flussmittel bei Hüttenprocessen, zur Darstellung von Flusssäure.

Flussstein s. v. a. Flussspath.

Forcherit s. Opal.

Forelleneisen s. Eisen.

Formacetonitril s. v. a. Methylcarbylamin.

Formaldehyd, Formylhydrür, Methylaldehyd CH_2O entsteht bei trockner Destillation des ameisensauren Kalks, bei Einwirkung von Silberoxyd auf Methylenjodid und von glühendem Platin auf mit Luft gemengte Methylalkoholdämpfe, er findet sich gelöst in dem durch Abkühlung condensirten unzersetzten Methylalkohol; farbloses stechend riechendes Gas, dessen Lösung an der Luft Ameisensäure giebt und mit Silbernitrat in ammoniakalischer Lösung einen Silberspiegel liefert. Beim Verdampfen giebt die obige Lösung weissen Paraformaldehyd, Dioxymethylen $C_3H_6O_3$, welcher auch beim Erhitzen von Dichlormethyläther $C_2H_4Cl_2O$ mit Wasser u. bei Einwirkung von Silberoxalat auf Methylenjodid entsteht $3C_2O_4Ag_2+3CH_2J_2 = C_3H_6O_3+AgJ+3CO+3CO_2$, er bildet eine weise, durchscheinende, undeutlich krystallinische Masse, sublimirt unter 100°, schmilzt in verschlossenen Gefässen bei 152° und zerfällt beim Sieden in 3 Mol. F. Die essigsaure Verbindung des F., welche bei Einwirkung von Methylenjodid auf essigsaures Silber entsteht, giebt mit Phenol ein farbloses Harz, mit Gallus- und Pyrogallussäure eine farblose, in W. lösl. tanninähnliche Verbindung, mit Resorcin eine unlösl., beim Er-

hitzen wie Zunder verbrennende Verbindung. Bei Behandlung mit Kalilauge giebt der F. einen zuckerartigen Körper. Sechsfach condensirter F. entspricht dem Traubenzucker.

Formamid $COHNH_2$ entsteht beim Erhitzen von Ameisensäureäthyläther mit Ammoniak und neben kohlensaurem Ammoniak beim Erhitzen von ameisensaurem Ammoniak mit Harnstoff auf 140°; farblose Flüssigkeit, leicht lösl. in W., siedet bei 194° unter theilweiser Zersetzung in Kohlensäure, Ammoniak, Blausäure und Wasser, giebt mit Kalilauge und Säuren Ammoniak und Ameisensäure, mit Phosphorsäureanhydrid Blausäure und Wasser.

Formanilid s. Anilin.

Formen s. v. a. Methylen.

Formiate s. v. a. Ameisensäure-Salze.

Formoäthylnitril s. v. a. Aethylcarbylamin.

Formocapronitril s. v. a. Amylcarbylamin.

Formonitril s. v. a. Cyanwasserstoffsäure.

Formonitrile s. v. a. Carbylamine.

Formonetin s. Ononin.

Formopropionitril s. v. a. Aethylcarbylamin.

Formyl, einwerthiges Säureradikal CHO, entsteht aus Methyl CH_3, indem 2H durch O vertreten werden, giebt mit OH die Ameisensäure CHO.OH.

Formylhydrür s. v. a. Formaldehyd.

Formylsäure s. v. a. Ameisensäure.

Formyltrichlorid s. v. a. Chloroform.

Formylum chloratum, s. v. a. Chloroform.

Forsterit, Mineral, rhombisch, aufgewachsen, farblos, stark glänzend, durchsichtig, H. 7, Varietät des Olivins, fast rein Mg_2SiO_4 mit wenig Eisenoxydul; in den alten Auswürflingen des Vesuv am M. Somma.

Fossilien s. v. a. Mineralien, speciell die Mineralien organischen Ursprungs wie Stein- und Braunkohle, Bernstein, Polirschiefer etc.

Fowlerit, Mineral, monoklinisch, in grossen Krystallen, röthlich braun, mit matter, weicher Verwitterungskruste, $(CaMgMnFeZn)SiO_3$; Franklin in New-Yersey.

Fowlersche Lösung s. Arsenigsäure-Salze.

Frangulasäure s. v. a. Cathartinsäure.

Frangulin, Rhamnoxanthin, Avornin $C_{20}H_{20}O_{10}$ findet sich in der Wurzel- und Stammrinde, in Beeren und Samen von Rhamnus Frangula L. und in Rinde und Samen von R. cathartica L. Darstellung: Die Rinde wird mit Aetznatron extrahirt, der Auszug mit Salzsäure übersättigt, der gewaschene und getrocknete Niederschlag mit Chloroform extrahirt; gelbe, geruch- und geschmacklose Krystallmasse, unlösl. in W., kaum lösl. in kaltem Alk. u. Ae., lösl. in Schwefelkohlenstoff und Chloroform, mit Purpurfarben in wässrigen Alkalien und Ammoniak, schmilzt bei 225°, sublimirt theilweise unzersetzt, bildet mit Metalloxydhydraten schön gefärbte Lacke, wird mit conc. Schwefelsäure smaragdgrün, dann purpurfarben und löst sich mit dunkelrother Farbe, giebt in alkoholischer Lösung mit Salzsäure gekocht Zucker und Frangulinsäure, Avorninsäure $C_{14}H_{10}O_5$, röthliche Nadeln, schmilzt bei 250°, wenig in W., leicht in Alk. u. Ae. lösl., giebt mit Alkalien und Ammoniak prachtvoll rothe Lösungen, bildet nicht krystallisirbare Salze. Rauchende Salpetersäure giebt mit F. Oxalsäure und Nitrofrangulinsäure $C_{20}H_{11}(NO_2)_5O_8$, orangegelbe Krystalle, schmeckt bitter, lösl. in kochendem W. mit carmoisinrother, in wässrigen Alkalien mit violettrother Farbe, giebt mit Metallsalzen feuerrothe Niederschläge.

Frankfurter Schwarz, verkohlter Hefenabsatz aus Weinen, verkohlte Weintreber od. Weinreben, dient als schwarze Farbe zu Buchdruckerschwärze etc.

Franklinit, dodekaëdrisches Eisenerz, Mineral, tesseral, aufgewachsen, in Drusen, auch derb in körnigen Aggregaten und eingesprengt, eisenschwarz mit unvollkommenem Metallglanz, undurchsichtig, schwach magnetisch, H. 6—6,5, $(Zn,Fe)(Fe_2Mn_2)O_4$ mit 26,25 Zinkoxyd; mit Rothzinkerz und Kalkspath zu Franklin und Stirling in New-Yersey, wird auf Zink und Eisen verhüttet.

Franzbranntwein, aus Wein od. Weintrestern destillirter Spiritus, also s. v. a. Cognac, Armagnac etc.

Fraueneis s. Gyps.

Frauenglas s. Gyps.

Fraxin, Paviin $C_{27}H_{30}O_{17}$, findet sich in der Rinde von Aesculus- und Fraxinusarten. Darstellung: Man kocht zur Blüthezeit gesammelte und getrocknete Eschenrinde mit Wasser, fällt mit Bleizucker, das Filtrat mit Bleiessig, zerlegt letzten Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, verdampft und krystallisirt das F. um; farb- und geruchlose Krystalle, schmeckt schwach bitter und herbe, wenig lösl. in kaltem W. u. Alk., leicht in heissem W. u. Alk., nicht in Ae., fluorescirt, die wässrige Lösung wird durch Schwefelsäure und Alkalien gelb, durch Eisenchlorid erst grün gefärbt, dann gelb gefällt. F. schmilzt bei 320° unter Verlust von Wasser, giebt mit verdünnten Säuren gekocht Zucker und Fraxetin $C_{15}H_{12}O_8$. Dies bildet farblose Nadeln, schmeckt sehr schwach herbe, wenig in W., leicht in Alk. lösl., reagirt sauer, schmilzt bei 230°, wird mit Salpetersäure dunkelviolett, dann roth, gelb und farblos.

Fraxinin s. v. a. Mannit.

Freieslebenit s. v. a. Schilfglaserz.

Friedrichssalz s. v. a. Bittersalz.

Frischeisen s. Eisen.

Frischfeuer, die Herdöfen, in welchen das Eisen gefrischt wird.

Frischglätte, die beim Treibprocess gewonnene Bleiglätte, welche auf Blei verarbeitet (gefrischt) wird.

Frischprocess s. Blei und Eisen.

Frischschlacke s. Eisen und Fayalit.

Frischstahl s. Stahl.

Fritten, eine pulverförmige oder aus oberflächlich verbundenen Partikelchen bestehende Masse bis zum Erweichen erhitzen, so dass die einzelnen Theile zusammenkleben oder sintern, ohne dass die ganze Masse in vollkommenen Fluss geräth.

Frittenporzellan s. Porzellan.

Frostmischung s. v. a. Kältemischung.

Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtöle, zusammengesetzte Aether oder Mischungen von solchen zur Nachahmung des Obstgeruches und Obstgeschmackes, welcher immer erst bei starker Verdünnung hervortritt. Oft enthalten die F. auch geringe

Mengen ätherischer Oele, organischer Säuren, Chloroform, Aldehyd, Glycerin etc. Ueber die wichtigsten derselben s. die betreffenden Artikel.

Fruchtbranntwein, aus zuckerhaltigen Früchten bereiteter Branntwein, besonders Pflaumen- und Kirschbranntweine, welche als Slivovitza und Kirschwasser bekannt sind.

Fruchtessenzen s. v. a Fruchtäther.

Fruchtöle s. v. a. Fruchtäther.

Fruchtsäure s. v. a. Aepfelsäure.

Fruchtwasser s. v. a. Amniosflüssigkeit.

Fruchtwein s. v. a. Obstwein.

Fruchtzucker s. v. a. Levulose.

Fuchsin s. Anilinfarben.

Fucusol, entsteht bei Destillation mehrer Fucusarten mit verdünnter Schwefelsäure, ist dem Furfurol sehr ähnlich, giebt mit Wasser und Silberoxyd gekocht metallisches Silber und eine der Pyroschleimsäure isomere Säure und bildet auch mit Anilin einen rothen Farbstoff.

Fuligo, Kienruss; F. splendens; Glanzruss, war früher officinell, s. Russ.

Fulmicoton s. v. a. Schiessbaumwolle.

Fulminan, hypothetisches Radikal C_2N_2.

Fulminate s. v. a. Knallsäuresalze.

Fulminsäure s. v. a. Knallsäure.

Fulminursäure, Isocyanursäure $C_3H_3N_3O_3$ entsteht beim Erhitzen von Knallquecksilber mit conc. Salmiak- oder Chlorkaliumlösung, wobei sich ein gelber Körper ausscheidet; man fällt darauf mit Ammoniak das Quecksilber, filtrirt, fällt mit Bleizucker und zersetzt das fulminursaure Blei mit Schwefelwasserstoff. F. ist schwer krystallisirbar, lösl. in W. u. Alk., schmeckt sauer, verpufft beim Erhitzen, giebt mit oxydirenden Substanzen, chlorsaurem Kali und Salzsäure Kohlensäure, Ammoniak und Oxalsäure, mit Chlorkalk destillirt Chlorpikrin und beim Eintragen in Salpeterschwefelsäure Trinitroacetonitril $CN.C(NO_2)_3$; dies ist farblos, kampherähnlich, giebt mit Wasser Kohlensäure, Ammoniak und Nitroform, mit Schwefelwasserstoff das Ammoniumsalz des Dinitroacetonitrils $CN.C(NO_2)_2H$. Mit Säuren aus dem Ammoniumsalz abgeschieden, bildet das Dinitroacetonitril grosse farblose Krystalle, es verhält sich wie eine einbasische Säure und sein Silbersalz explodirt wie Knallsilber. F. ist einbasisch und bildet schöne leicht krystallisirbare Salze, die beim Erhitzen verpuffen. Fulminursaures Kali $C_3H_2KN_3O_3$ schöne farblose wasserfreie Säulen, leicht lösl. in heissem Wasser, verglimmt beim Erhitzen unter Feuererscheinung; fulminursaures Ammoniak $C_3H_2(NH_4)N_3O_3$ bildet schöne farblose wasserfreie Krystalle mit hohem Lichtbrechungs- und Zerstreuungsvermögen und doppelter Strahlenbrechung. Das Silbersalz bildet lange seidenglänzende Nadeln, das Kupferammoniumsalz glänzende, dunkelblaue, luftbeständige, fast unlösl. Prismen. Conc. Schwefelsäure giebt mit den Salzen Ammoniak, Kohlensäure und Kohlenoxyd, mit Kalilauge gekocht liefern sie Ammoniak und Kohlensäure.

Fumarin, Alkaloid aus dem Kraut von Fumaria officinalis L.; farblose Prismen, wenig lösl. in W., leicht in Alk., Amylalkohol, Chloroform, Benzol, nicht in Ae., die Lösung schmeckt bitter, reagirt alkalisch. F. bildet krystallisirbare Salze, löst sich in conc. Schwefelsäure mit dunkelvioletter, dann braungrüner Farbe, welche durch Oxydationsmittel in Braun übergeht.

Fumarsäure, Paramaleïnsäure, Flechtensäure, Boletsäure $C_4H_4O_4$ oder CH.COOH.CH.COOH isomer mit Maleïnsäure, findet sich im Kraut von Fumaria officinalis L. und Corydalis bulbosa Dec. (Fumariaceen), in Glaucium luteum L. (Papaveraceen), in Pilzen (Agaricusarten, Boletus) und in Cetraria islandica Ach. (Flechte); sie entsteht aus Aepfelsäure bei trockner Destillation als Rückstand und bei Behandlung der Aepfelsäure mit Chlor- oder Bromwasserstoff, beim Erhitzen der meisten Maleate, beim anhaltenden Kochen der Maleïnsäure mit Wasser, bei Behandlung derselben mit Jod- oder Bromwasserstoffsäure oder mit verdünnter Salpetersäure, beim Erhitzen der Monobrombernsteinsäure und bei Behandlung der Eiweissstoffe mit Königswasser. Darstellung: Man fällt die wässrige Abkochung des Erdrauchkrauts heiss mit überschüssigem Bleizucker, colirt sogleich, zersetzt das krystallisirende fumarsaure Blei mit Salpetersäure, löst die abgeschiedene F. in Alk., verwandelt sie in Ammoniumsalz und zersetzt dies mit Salzsäure. Farb- und geruchlose Krystalle, schmeckt und reagirt stark sauer, lösl. in W., Alk. u. Ae., ist optisch inactiv, schmilzt schwer, sublimirt über 200°, wobei sie in die isomere Maleïnsäure übergeht, ist zweibasisch, bildet zum Theil krystallisirbare Salze, die unlösl. in Alk., meist in W. lösl. sind. Das in W. unlösl. neutrale Silbersalz explodirt beim Erhitzen wie Schiesspulver. Bei der Sublimation von F. und beim Erhitzen von Maleïnsäure entsteht Fumarsäureanhydrid $C_4H_2O_3$, welches bei 57° schmilzt und bei 176° destillirt. F. giebt mit Natriumamalgam oder Jodwasserstoffsäure Bernsteinsäure $C_4H_6O_4$, fumarsaurer Kalk bei Gährung mit Caseïn bernsteinsauren Kalk, Brom verwandelt F. in Bibrombernsteinsäure $C_4H_4Br_2O_4$, Bromwasserstoff in Monobrombernsteinsäure, Chlorwasserstoff in Aepfelsäure. Fumarsäureäthyläther entsteht bei Einwirkung von Salzsäure auf alkoholische Lösung von F., bildet sich auch bei Destillation von Aepfelsäureäthyläther und bei Einwirkung von Phosphorchlorid auf letzteren, riecht angenehm obstartig, wenig lösl. in W., siedet bei 225°, giebt mit Ammoniak Fumaramid. F. scheint identisch zu sein mit der aus Triphenomalsäure entstehenden Phenakonsäure.

Fune s. v. a. Benzol.

Fungin s. v. a. Cellulose.

Furfurol, Pyroschleimsäurealdehyd, künstliches Ameiseisenöl $C_5H_4O_2$ od. $C_4H_3O.COH$ entsteht bei trockner Destillation des Zuckers, bei Destillation von Kleie, Mehl, Gummi, Sägespänen mit verdünnter Schwefelsäure; farblose ölige Flüssigkeit, riecht eigenthümlich gewürzhaft, färbt sich am Licht bald gelb und braun, spez. Gew.

1,165, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., färbt die Haut stark gelb, siedet bei 162°, bildet mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallinische Verbindungen, giebt mit Wasser und Silberoxyd gekocht metallisches Silber und Pyroschleimsäure, mit alkaholischem Aetzkali pyroschleimsaures Kali und Furfurolalkohol $2C_4H_3O.COH+KOH=C_4H_3O.CO.OK+C_4H_3O.CH_2OH$, mit Ammoniak Furfuramid $C_{15}H_{12}N_2O_3$, welches sich mit Salzsäure wieder in F. und Ammoniak spaltet. Mit Kalilauge gekocht giebt F. die isomere Base Furfurin, farb-, geruch- und geschmacklose kleine Prismen, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 100°, reagirt alkalisch, bildet leicht krystallisirbare Salze. Schwefelammonium giebt mit F. weisses krystallinisches Thiorfurfurol C_5H_4OS. Mit Anilin liefert F. leicht einen sehr schönen rothen aber höchst unbeständigen Farbstoff, mit Resorcin oder Pyrogallussäure gemischt nach dem Benetzen mit einer Spur Salzsäure eine indigblaue Substanz, deren grüne wässrige Lösung durch Salzsäure in blauen Flocken gefällt wird; ähnlich verhält es sich gegen Phenol.

Fuscin, organische Base, bleibt bei der Destillation des Dippel'schen Thieröls mit Kalilauge in einer pechartigen Masse zurück und bildet, mit Essigsäure ausgezogen und durch Alkalien gefällt, eine braune, in W. unlösl. Masse, ist lösl. in Säuren und färbt sich an der Luft roth.

Fuselkampher, der erstarrende Theil des Getreidefuselöls.

Fuselöle, Alkohole von höherem Kohlenstoffgehalt, welche bei der alkoholischen Gährung entstehen und den eigenthümlichen Geruch und Geschmack der verschiedenen Rohspiritussorten bedingen. Neben den Alkoholen enthalten die F. auch Aether, Säuren, vielleicht auch Fermentöle und andere Verbindungen, die zum Theil erst bei der Destillation und bei der Lagerung gebildet werden. Sie sind schwerer flüchtig als Alkohol und Wasser und in letzterem unlöslich. Das widerwärtig riechende Fuselöl des Kartoffelspiritus enthält hauptsächlich Amylalkohol, daneben Propyl- und Butylalkohol, kohlenstoffreichere Alkohole, fette Säuren etc. Das Weinfuselöl ist das sog. Drusenöl, es muss von den Stoffen unterschieden werden, welche die Blume des Weins bedingen. Das Getreidefuselöl ist je nach der Getreideart verschieden, enthält Oenanthäther, ein eigenthümliches, durchdringend riechendes Oel (Kornöl), Amylalkohol, Caprin- und Caprylsäure, Aether dieser Säuren u. s. w. Im Rübenmelassenfuselöl findet sich Capron-, Caprin- und Caprylsäure, Pelargonsäure etc. Die fetten Säuren und ihre Aether in diesem Fuselöl rühren aber grossentheils von dem Fett her, welches den Zuckersäften zugesetzt wird, um Ueberkochen zu vermeiden, es wird durch das Alkali des Saftes verseift und beim Ansäuern der Melasse werden die Fettsäuren frei. Das Fuselöl des Rums ist Buttersäureäther. Bei der Bildung der F. spielen die Fette wohl eine grosse Rolle, so erhält eine gährende Flüssigkeit Weingeruch, wenn man ihr eine Oelmulsion oder fein vertheilte Stearinsäure zusetzt. Ueber Entfuseln s. Spiritus.

Fuskobaltsalze, Fuskobaltiaksalze s. Kobaltiaksalze.

Fustin s. v. a. Fisetin.

Gabbro, Urgrünstein, Serpentinit, serpentinartiger Granit, Zobtenfels, Euphotid, Ophiolith, Gestein, grob bis feinkörniges, bisweilen porphyrartiges Gemenge aus Saussurit oder Labrador und Diallag oder Smaragdit, enthält auch Hornblende, Glimmer, Epidot, Serpentin, Titaneisenerz, bildet ungeschichtete, unregelmässig zerklüftete Felsmassen oder ist als schiefriger G. oft deutlich geschichtet, er gehört verschiedenen Eruptionsepochen an, bildet meist mächtige Stöcke auf und steht in naher Verwandschaft zum Serpentin; Italien, Alpen, Unterösterreich, Ungarn, Mähren, Schlesien (Zobten), Sachsen, Harz (Brocken, Ettersberg), Cornwall, Norwegen.

Gabbromasse, aus Specksteinpulver (von Abfällen der Fabrikation der Gasbrenner) und geschlemmtem Thon (mit andern Zusätzen?) hergestellte plastische Masse, welche nach dem Brennen sehr fest, hart und wetterbeständig und von angenehmem Ton ist; wird zu Gefässen, Büsten etc. verarbeitet.

Gadolinit, Mineral, rhombisch, meist derb und eingesprengt, schwarz, mit Glasglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig H.6,5—7, R_3SiO_5, wobei R=Y,Er,Be,Ce,Fe,La; im Granit bei Fahlun, Hitteröe.

Gadoliniterdemetalle, Yttrium, Erbium (Terbium?) finden sich nicht gediegen, und oxydirt nur in sehr spärlichen Mengen als Silikate im Gadolinit, Orthit und Pizorthit, mit Niobsäure, Tantal- und Titansäure im Yttrotantalit, Yttroilmenit, Polykras, Tyrit, Fergusonit, Tritomit, Polymignit, Aeschynit, Euxenit, Yttrotitanit, neben Thorsäure, Zirconsäure, Eisen- und Uranoxydul, Zinnsäure, Wolframsäure, Ceritoxyden und Kalk, als Uranotantalate im Samarskit, als Fluorverbindungen von Yttrium, Cerium und Calcium im Yttrocerit und Yttrogranat, als Carbonate und Phosphate im Xenotim und Wiserin. Die meisten dieser seltenen Mineralien finden sich in Schweden und Norwegen. Zur Gewinnung der Gadoliniterden wird Gadolinit mit Salzsäure zersetzt und nach Abscheidung der Kieselsäure die salzsaure Lösung siedend mit Oxalsäure gefällt. Der Niederschlag wird mit Salpetersäure zersetzt, aus dem Gemisch der Nitrate fällt man die Ceritverbindungen mit Kaliumsulfat, aus dem Filtrat die Gadoliniterde mit Kaliumoxalat. Die Oxalate werden geglüht, mit Wasser ausgewaschen, in Salpetersäure gelöst, abermals mit Kaliumoxalat gefällt und wieder zersetzt. Spectralbeobachtung muss Abwesenheit von Didym zeigen, sonst ist mit Kaliumsulfat weiter zu reinigen. Zur Entfernung von Kalk und Ammoniak fällt man mit kohlensäurefreiem Ammoniak und löst den Niederschlag endlich in Salpetersäure.

Gährung, Fermentation, eigenthümliche Zersetzung bes. zuckerartiger Körper unter dem Einfluss eines Ferments, verläuft je nach der Natur des gährenden Körpers und des Ferments verschieden und jede besondere Gährung verlangt eine bestimmte Temperatur; meist, aber nicht immer treten bei der G. organische Wesen auf und oft ist das Ferment von diesen nicht trennbar. So kann man der Hefe, welche die alkoholische G. veranlasst, ein Ferment entziehen, welches Rohrzucker in Invertzucker verwandelt, aber Alkohol wird nur gebildet bei Gegenwart lebender Hefezellen. Gewisse Körper gehen in G. über ohne Zusatz eines Ferments. Keime desselben sind in der Luft enthalten, auch auf der äusseren Schale der Früchte, und entwickeln sich in geeigneten Flüssigkeiten, welche die nöthigen organischen und anorganischen Stoffe enthalten. Die Eiweisskörper gährungsfähiger Flüssigkeiten zersetzen sich und werden dadurch zu Fermenten. Alkoholische G. tritt in verdünnten Lösungen der gährungsfähigen Zuckerarten unter dem Einfluss der Hefe (s. d.) ein, sie verläuft zwischen 0 und 35°, am besten zwischen 25 und 30° und wenn die Flüssigkeit schwach sauer reagirt. Neben Aethylalkohol und Kohlensäure entstehen höhere Alkohole, Glycerin und Bernsteinsäure. Verdünnte Lösungen von Rohrzucker, Milchzucker, Glycose oder Gummi gehen zwischen 25 und 35° unter Einfluss von faulem Käse und wenn die Flüssigkeit neutral bleibt, in Milchsäuregährung über, wobei eigenthümliche Organismen entstehen. Das Calciumlactat verwandelt sich in derselben Flüssigkeit über 36° unter Entwicklung von Wasserstoff in Calciumbutyrat, wobei wiederum eigenthümliche Organismen auftreten (Buttersäuregährung). Bisweilen geht Traubenzucker in schleimige G. über, wobei Milchsäure, Mannit und eine Gummiart entstehen. Auch die Zersetzungen der Glycoside unter dem Einfluss von Fermenten gehören hierher, z. B. die Zersetzung des Amygdalins durch Emulsin, des Salicins durch Speichel od. Emulsin. G. tritt nur ein, wenn der gährungsfähige Stoff mit der Luft in Berührung gewesen war. Der weitere Verlauf der G. erfolgt auch bei Luftabschluss. Kocht man die gährungsfähige Flüssigkeit auf und lässt sie dann nur mit ausgeglühter oder durch Baumwolle filtrirter Luft in Berührung treten, so gährt sie nicht (wegen Ausschluss der Fermentkeime?). Zur Erklärung der vielfach räthselhaften Gährungserscheinungen sind viele Theorien aufgestellt worden.

Gänseköthigerz, Ganomatit, Mineral, bildet dünne, nierenförmige gelblichgrüne, rothe und braune, fett- bis glasglänzende Ueberzüge auf Arsen, Silberblende, Bleiglanz, enthält Arsensäure, Antimonsäure, Eisenoxyd und Wasser, ist wohl ein Zersetzungsproduct; Andreasberg, Schemnitz, Joachimsthal, Allemont.

Gänze, Ganzeisen, Roheisenbarren, durch Giessen aus dem Hohofen prismatisch geformte, runde oder halbrunde Stangen.

Gagat, Pechkohle, schwarzer Bernstein, schwarzer Agtstein, Jet, eine sehr bituminöse Braunkohle mit muschligem Bruch, sammt- oder pechschwarz, lässt sich feilen und drechseln, nimmt schöne Politur an; Böhmen, Steyermark, England (wo die Kannelkohle G. genannt wird), Planitz, Zwickau, Würtemberg, in den bituminösen Schiefern des Jura bei Schomberg, Ohmden, Bahlingen, Bole, in Baden, Hannover, Spanien; von Alters her zu allerlei Schmuckwaaren verarbeitet, jetzt durch schwarze Glasflüsse (Lavaschmuck) und künstliches Jet verdrängt.

Gahnit s. v. a. Automolit.

Gahnitbeize s. Aluminiumoxydhydrat.

Gahrmachen s. Kupfer.

Gahrschaum s. v. a. Eisenschaum.

Gahrschlacke s. Eisen und Kupfer.

Gaidinsäure s. Hypogaesäure.

Gaize, Felsart unter der Kreide in den Ardennen, enthält gegen 80% Kieselsäure, wovon die Hälfte lösl. ist und ausserdem wenig Thon, Eisenoxyd, Kalk, Magnesia, ist sehr porös, leicht zu bearbeiten und eignet sich zu Tiegeln und Mauersteinen für Oefen.

Galacticum Bartoletii s. v. a. Milchzucker.

Galactose $C_6H_{12}O_6$ entsteht (wahrscheinlich neben Traubenzucker) beim Kochen von Milchzucker mit sehr verdünnter Schwefelsäure; mikroskopische Prismen zu Warzen vereinigt, leicht lösl. in W., polarisirt stärker nach rechts als Traubenzucker, verbindet sich nicht mit Kochsalz, ist gährungsfähig, verhält sich gegen alkalische Kupferlösung wie Traubenzucker, giebt mit Salpetersäure zweimal so viel Schleimsäure als Milchzucker.

Galactoscop s. Milch.

Galambutter s. Bassiabutter.

Galbanum, Mutterharz, Gummiharz, eingetrockneter Milchsaft von Ferula erubescens Auch. (Umbellifere) aus Mittelafrika und Persien; gelbliche oder braune Körner oder Massen, riecht durchdringend, schmeckt scharf bitter, erweicht leicht, giebt mit Wasser eine gelbliche Emulsion, wird von Alk. nur zum Theil gelöst, enthält 19% Gummi, 6% farbloses, rechtsdrehendes, dem Terpentinöl isomeres, bei 160° siedendes ätherisches Oel und 67% Harz $C_{26}H_{38}O_5$; dies ist in Alk. u. Ae. lösl. u. giebt bei trockner Destillation Umbelliferon und ein blaues bei 289° siedendes Oel, welches einen farblosen Kohlenwasserstoff und eine blaue auch im Chamillenöl sich vorfindende Verbindung enthält. Mit schmelzendem Kalihydrat liefert G. Resorcin, Oxalsäure und flüchtige Fettsäuren. Dient als Arzneimittel zu Pflastern, als Emmenagogum und Antispasmodicum.

Galena, Galenit s. v. a. Bleiglanz.

Galena inanis s. v. a. Zinkblende.

Galena Wismuthi s. v. a. Wismuthglanz.

Galenoide s. v. a. Glanze.

Galipot s. Fichtenharz.

Galitzenstein, blauer, s. v. a. Kupfervitriol.

Galitzenstein, weisser, s. v. a. Zinksulfat.

Gallactinsäure s. Milchzucker.

Galläpfeltinctur, mit verdünntem Spiritus bereiteter Auszug von Galläpfeln, im Wesentlichen eine Lösung von Gerbsäure, dient als Reagenz, giebt keine Fällung mit den

Salzen von Manganoxydul, Zink-, Kobalt-, Nickeloxyd, Eisenoxydul, Kadmium-, Kupfer-, Silber-, Quecksilber-, Platinoxyd, dagegen werden gefällt die Salze von Eisenoxyd schwarz, Bleioxyd schmutzig weiss, Wismuthoxyd gelblich, Uranoxyd dunkelbraun, Quecksilberoxydul hellgelb, Goldoxyd schwarz, Zinnoxydul hellgelb, Zinnnoxyd gallertig, Antimonoxyd gelblich; auch organische Basen und Leime werden durch G. gefällt.

Gallamid s. v. a. Gallussäureamid.

Galle, die in den grösseren Lebergängen und der Gallenblase enthaltene Flüssigkeit, ist gelb, grünlich, braungrün und selbst theerschwarz, fadenziehend, schäumend, mehr od. weniger dickflüssig, riecht eigenthümlich bitterlich, schmeckt stark und nachhaltig bitter, reagirt neutral oder schwach alkalisch, wird beim Stehen an der Luft missfarbig stinkend, stark alkalisch unter Abscheidung von Phosphaten, dann aber sauer unter Abscheidung von Gallenpigmenten und fetten Säuren. G. enthält: Gallensäuren (Tauro- und Glycocholsäure, bei Schweinen Hyotauro- und Hyoglycocholsäure, bei der Gans Taurochenocholsäure) an Alkalien gebunden, Cholin, Gallenfarbstoffe (Bilirubin, Bilifulvin etc.), Cholesterin, Fette, Seifen, Glycerinphosphorsäure, Schleim und anorganische Salze (Chlornatrium, Chlorkalium, phosphorsaures und kohlensaures (?) Natron, phosphorsauren Kalk und Bitterde, wenig Eisen, Mangan und Kieselsäure), nicht constant Traubenzucker, Albumin und Zersetzungsproducte, wie Choloidinsäure, Cholsäure, Taurin etc. Die quantitative Zusammensetzung zeigen die Tabellen.

in 1000 Th.	Mensch	Mensch	Ochse	Schwein	Wels	Tigerschlange	Gans
Wasser	859,2	822,7	904,4	888,0	944,8	904,2	800,2
Feste Stoffe	140,8	177,3	95,6	112,0	55,2	95,8	199,8
Gallensaure Salze . . .	91,4	107,9	80,0	83,8	36,3	84,6	170,6
Fett und Cholesterin . .	11,8	47,3		22,3	2,3	0,3	3,6
Schleim und Farbstoff .	29,8	22,1	3,0	5,9	14,8	8,9	25,6
Anorgan. Salze	7,7	10,8	12,6	—	—	2,0	—

100 Th. Gallenasche enthalten:

Chlornatrium	27,70
Kali	4,80
Natron	36,73
Kalk	1,43
Magnesia	0,53
Eisenoxyd	0,23
Manganoxyduloxyd	0,12
Phosphorsäure	10,45
Schwefelsäure (zu gering) .	6,39
Kohlensäure	11,26
Kieselsäure	0,36

G. gerinnt nicht beim Kochen, bildet beim Verdampfen Häute wie Milch, scheidet auf Zusatz von Essigsäure oder Alkohol gefärbten Schleim ab. Die durch Alkohol von Schleim befreite G. wird (mit Ausnahme der Schweinegalle) durch Essigsäure nicht gefällt, Schwefelsäure scheidet einen in W. lösl. harzartigen Körper ab. Der alkoholische Auszug des Verdampfungsrückstandes der G. wird durch Knochenkohle entfärbt und giebt mit Aether einen pflasterartigen Niederschlag, der bald krystallinisch wird (krystallisirte Galle, tauro- und glycocholsaures Natron), verdampft bleibt ein weisser amorpher Rückstand (gereinigte Galle), welcher mit Aether entfettet sich in W. löst und eine seifenartig schäumende Flüssigkeit giebt; mit conc. Schwefelsäure und Zucker färbt sich G. intensiv purpurroth. Bei der Gallengährung wird Cholsäure, Choloidinsäure, Taurin und Ammoniak gebildet, dann wird das Gallenpigment verändert und gefällt, Taurin giebt schwefelsaure, schwefligsaure und unterschwefligsaure Verbindungen, auch entstehen Essigsäure, Baldriansäure u. s. w. Im Darmkanal zerfällt ein Theil der G. in Choloidinsäure, Dyslysin, Taurin und Ammoniak. Gereinigte G. soll Stärke in Zucker verwandeln und Rohr- und Traubenzucker in Milchsäure, sie löst Blutkörperchen, Stearin- und Palmitinsäure, emulsionirt Fette und eine mit G. befeuchtete Membran lässt Oel ohne allen Druck hindurchgehen, besonders nach dem Ansäuern mit Salzsäure. G. löst Cholesterin und verzögert die Fäulniss des Eiweisses. Die Gallensäuren werden in der Leber gebildet, es verschwindet dort ein Theil des zugeführten Fettes und vielleicht auch des Blutfaserstoffs, während Glycogen und Gallenbestandtheile neu auftreten; über die physiologische Bedeutung der G. weiss man nichts Sicheres, sicher begünstigt sie die Resorption der Fette und kehrt grösstentheils aus dem Darm ins Blut zurück, wo sie oxydirt wird. G. wird medicinisch, zu Fleckseifen und als Malerfarbe benutzt.

Galleïn $C_{20}H_{22}O_7$ entsteht bei Einwirkung von Phtalsäureanhydrid auf Pyrogallussäure; körnige braunrothe, blau durchscheinende Krystalle, leicht lösl. in Alk. mit rother, in Kalilauge mit prachtvoll blauer unbeständiger Farbe, färbt gebeizte Zeuge ähnlich wie Rothholz, giebt mit Reductionsmitteln farbloses Gallin $C_{20}H_{18}O_7$, mit conc. Schwefelsäure bei 200° Coeruleïn $C_{20}H_{10}O_7$, welches in heissem Anilin mit prachtvoll blauer, in Alkalien mit grüner Farbe sich löst und mit Alaun einen grünen Lack giebt; Reductionsmittel bilden daraus gelbrothes Coerulin.

Gallenfarbstoffe, in der Galle, verändert auch im Darminhalt und den festen Excrementen, pathologisch im Blut und andern serösen Flüssigkeiten, in der Milch, dem Harn, Speichel und Schweiss, selbst in den Geweben, Knorpeln und Knochen, sowie in Gallensteinen vorkommende Pigmente, sind stickstoffhaltig, höchst veränderlich, nicht krystal-

lisirbar. Wie weit die aus der G. dargestellten Farbstoffe, Bilirubin, Bilifuscin etc. mit den in der Galle selbst enthaltenen Körpern übereinstimmen, ist noch festzustellen.

Gallenfett s. v. a. Cholesterin.

Gallenfettsäure s. v. a. Cholesterinsäure.

Gallensäuren, die in der Galle der meisten Wirbelthiere enthaltenen stickstoffhaltigen Säuren, Glycocholsäure und Taurocholsäure, von denen letztere schwefelhaltig ist, zerfallen bei der Einwirkung gewisser Agentien unter Aufnahme von Wasser in eine stickstofffreie Säure, Cholsäure und in einen stickstoffhaltigen Paarling (bei der Glycocholsäure Glycocoll, bei der Taurocholsäure Taurin). Die Säuren der Schweinegalle Hyoglycocholsäure und Hyotaurocholsäure geben bei der Spaltung Hyocholsäure und Glycocoll resp. Taurin, die Chenotaurocholsäure der Gänsegalle Chenocholsäure und Taurin.

Gallensteine, Concretionen im Gallenapparat, am häufigsten in der Gallenblase, bisweilen auch im Darmkanal, sind mehr oder weniger fest, rund, eiförmig oder polyedrisch. Krystallinische, wenig gefärbt, mit fasrigem Bruch, auf Schnittflächen glänzend, bestehen fast ganz aus Cholesterin, zuweilen mit einem Kern aus Pigmentkalk; nicht krystallinische, glatt, gelblich weiss, von concentrisch schaligem Gefüge, mit seifenartigem Glanz bestehen gleichfalls vorwiegend aus Cholesterin (die häufigsten); ebenfalls sehr häufig sind G. aus abwechselnden Schichten von vorherrschendem Cholesterin und Gallenfarbstoff, seltener schwarze oder dunkelgrüne, zuweilen metallisch glänzende oder dunkelrothbraune mit erdigem Bruch, bestehen wesentlich aus Bilirubinkalk; die seltensten bestehen aus phosphorsaurem Kalk. In G.n kommen vor: Cholesterin, Bilirubin, Bilifuscin, Biliprasin und Bilihumin zum Theil an Kalk gebunden, Fett, cholsaure, choloidin- und cholonsaure Salze, Schleim, Epithelien, phosphorsaure und kohlensaure alkalische Erden, Kieselsäure, Eisen, Mangan, Kupfer, Zink. G. des Rinds besitzen einen pigmentkalkhaltigen Kern und umgebende Cholesterinschichten oder sie bestehen aus dunkelbraunen zerreiblichen Concretionen von Pigment und Erdsalzen. Vergl. Bezoar.

Gallenstoff, die heutigen Gallensäuren.

Gallerte, thierische, eine concentrirte Leimlösung, welche beim Erkälten gelatinirt; vegetabilische, eine gelatinirende Lösung von Algenschleim, Flechtenstärkemehl oder Pektinkörpern.

Gallertkörper s. v. a. Pektinkörper.

Gallertsäure s. v. a. Pektinsäure.

Gallhuminsäure s. v. a. Meta- oder Melangallussäure s. Gerbsäure.

Galliren, Gewebe durch Abkochungen von gerbsäurehaltigen Stoffen wie Galläpfel, Sumach etc. ziehen, kommt bei der Anilin- und Türkischrothfärberei vor.

Gallisiren s. Wein.

Gallussäure, Dioxysalicylsäure $C_7H_6O_5$ od. $C_6H_2(OH)_3CO\,OH$ findet sich in Galläpfeln, Granatwurzelrinde, Sumach, Dividivi, im Thee, in Bärentraubenblättern u. s. w., wird durch Behandeln des Tannin mit verdünnter Schwefelsäure od. überschüssiger verdünnter Kalilauge, aus vergohrenen Galläpfeln, durch Erhitzen von Dijodsalicylsäure mit Kaliumcarbonat, durch Schmelzen von Bromprotocatechusäure mit Aetzkali erhalten. Feine, farblose Nadeln mit $1H_2O$, geruchlos, schmeckt schwach säuerlich herb, lösl. in 100 Th. kaltem und 3 Th. kochendem W., leicht in Alk., wenig in Ae., reagirt sauer, färbt Eisenchlorid tief schwarzblau, fällt nicht Leimlösung, wird bei 120° wasserfrei, schmilzt bei 200°, giebt bei 210° Kohlensäure und Pyrogallussäure, bei 250° Wasser- und Gallhuminsäure, mit Brom farblose, in W. wenig lösliche Monobrom- und Dibromgallussäure $C_6HBr(OH)_3COOH$ und $C_6Br_2(OH_3COOH)$; aus der Lösung in Schwefelsäure fällt Wasser Rufigallussäure. Phosphoroxychlorid giebt mit G. zuckerfreies Tannin, welches durch Kochen mit Salzsäure vollständig wieder in G. verwandelt werden kann. Gallussaurer Baryt giebt mit salpetersaurem Silber einen Niederschlag von metallischem Silber und die Lösung enthält Gerbsäure, Arsensäure giebt mit G. gekocht Gerbsäure, ohne sich zu verändern, beim trocknen Erhitzen aber Ellagsäure unter Reduction zu arseniger Säure. G. ist einbasisch, giebt aber 4 Reihen Salze, welche trocken und in saurer Lösung beständig sind, in alkalischer Lösung schnell Sauerstoff anziehen und sich braun und schwarz färben; aus Gold- und Silberlösungen fällt G. die Metalle und man benutzt sie deshalb in der Photographie. Gallussäureäthyläther $C_6H_2(OH)_3COOC_2H_5$ entsteht bei Behandlung alkoholischer Lösung von G. mit Chlorwasserstoff; rhombische Säulen, lösl. in W., schmeckt bitter, reagirt sauer, sublimirt, reducirt die Salze der edlen Metalle, färbt Eisenchlorid blau u. bildet Metallverbindungen.

Gallussäureamid, Tannigenamsäure, $C_7H_7NO_4$ entsteht beim Verdampfen von Gerbsäure mit überschüssigem Ammoniak u. saurem schwefligsauren Ammoniak und Behandeln der dicklichen Flüssigkeit mit schwefliger Säure; grosse Blätter mit $3H_2O$, welche bei 80—90° entweichen, in W. und Salzsäure lösl., giebt mit kochender Salzsäure Gallussäure und Ammoniak, wird durch Kalilauge zersetzt.

Galmei, edler, s. v. a. Zinkspath.

Galmei, gewöhnlicher, Kieselzinkerz, Kieselgalmei, Calamin, Cadmia fossilis, Hemimorphit, Smithsonit, Zinkbaryt, Mineral, rhombisch, in kleinen tafel- oder kurz säulenförmigen Krystallen, aufgewachsen, in Drusen, keil- und fächerförmigen, trauben- und nierenförmigen Gruppen, in feinstengligen und fasrigen Aggregaten, auch feinkörnig, dicht und erdig, farblos, meist gelblich, auch grau und grün, Glasglanz, durchsichtig bis undurchsichtig, H. 5; $Zn_2SiO_4 + H_2O$ mit 67 Zinkoxyd, 25,5 Kieselsäure, 7,5 Wasser; mit Zinkspath und anderen Erzen auf Lagern und Nestern in verschiedenen Kalksteinen, Tarnowitz in Schlesien, Altenberg bei Aachen, Iserlohn, Raibl und Bleiberg in Kärnthen, Derbyshire, Rezbanya, Nertschinsk. Wichtiges Zinkerz.

Galvanische Batterie. Eine Kupferplatte und eine Zinkplatte, zwischen welchen eine feuchte

Scheibe liegt, heisst galvanisches Element od. galvanische Kette. Die Verbindung mehrer solcher Elemente bildet die g. B. wie z. B. die Voltasche Säule eine ist; sie endet auf der einen Seite mit einer Zink-, auf der andern mit einer Kupferplatte und heisst geschlossen, wenn ein Draht die beiden Ende oder Pole leitend mit einander verbindet. Für den Trogapparat löthet man eine Kupferscheibe mit einer Zinkscheibe zusammen und stellt solche Plattenpaare, parallel mit einander und in Abständen von 6 mm. in einen Holzkasten (dessen innere Wände mit einer Harzschicht überzogen sind), so dass zwischen den Plattenpaaren Zellen entstehen, welche mit gesäuertem Wasser gefüllt werden. Bei dem Becherapparat verwendet man mehrere Gläser, stellt in jedes eine Kupferplatte und eine Zinkplatte, die sich nicht berühren und verbindet jede Zinkplatte des einen Glases durch einen Kupferdraht mit der Kupferplatte des nächsten Glases. In der Wollastonschen B. ist jede Zinkplatte von einer gebogenen Kupferplatte umgeben, aber durch Holzstückchen vor leitender Berührung mit derselben geschützt; von der Kupferplatte führt ein Kupferstreifen zur Zinkplatte des vorhergehenden Plattenpaares; in der Smeeschen B. ist ähnlich eine platinirte Silberplatte beiderseitig von Zink umgeben. In Hares Calorimotor ist auf einen Holzcylinder von etwa 0,5 m. Höhe und 8 cm. Durchmesser eine Kupfer- und eine Zinkplatte aufgewickelt, dabei aber durch Tuchstreifen überall von einander getrennt. Alle diese B. geben beim Eintauchen einen starken Strom, welcher aber sehr schnell abnimmt, das Kupfer hüllt sich in Wasserstoff und am Zink lagert sich Zinkoxyd ab, wodurch der Strom geschwächt wird. Taucht das Zink in Säure, so wird das Zinkoxyd gelöst, aber die störende Wirkung des Wasserstoffs bleibt. Man muss deshalb das Kupfer in eine andre Flüssigkeit tauchen, welche den Wasserstoff unschädlich macht. Dies geschieht in den constanten Ketten (Säulen, Batterien). Da sich beide Flüssigkeiten nicht mit einander vermischen dürfen aber in leitender Verbindung bleiben müssen, so werden sie durch eine poröse Scheidewand von einander getrennt. Das Daniellsche Element ist ein Glasgefäss, in welchem ein poröser Thonbecher steht, derselbe ist von einem gebogenen amalgamirten Zinkblech umgeben und in der Thonzelle hängt ein gebogenes Kupferblech an einem Draht, welcher zu dem Zinkcylinder des nächsten Elements geht. Die Thonzelle füllt man mit gesättigter Kupfervitriollösung, den Raum ausserhalb derselben mit verdünnter Schwefelsäure. Wird die B. geschlossen, so bildet sich in der Zinkzelle Zinkvitriol und an der Kupferplatte scheidet sich nicht Wasserstoff sondern metallisches Kupfer aus, sie bleibt also von gleicher Beschaffenheit. Weil durch diese Kupferausscheidung die Vitriollösung aber geschwächt wird, so hängt man in dieselbe einen Beutel mit Krystallen, welche sich allmählich auflösen. Dies Element ist vielfach modificirt worden und namentlich hat die Meidingersche Anordnung weite Verbreitung gefunden, weil sie sich ungewöhnlich lange hält und einen sehr constanten Strom giebt; die poröse Zelle ist dabei ganz vermieden, das Zink steht in Bittersalzlösung, das Kupfer in Kupfervitriollösung, welche wegen ihres grösseren specifischen Gewichts nur sehr langsam in die Bittersalzlösung diffundirt. Auch die Elemente von Siemens-Halske, Callaud, Krüger, Eisenlohr und Minotto gehören hierher. Alle diese Einrichtungen geben aber nur schwache Ströme, bei starken Strömen ist diejenige Abnahme der Stromstärke unvermeidlich, welche von der raschen chemischen Aenderung der Flüssigkeit herrührt. Solche liefert das Grovesche Zink-Platin-Element. Das Platin befindet sich in einer mit concentrirter Salpetersäure gefüllten Thonzelle, welche, umgeben von dem Zinkcylinder, in verdünnter Schwefelsäure steht. Ebenso wirksam, aber ungleich billiger ist die Bunsensche B., bei welcher das Platin durch Kohle ersetzt ist; als solche dient Retortengraphit od. eine durch Glühen von Steinkohlen mit Coaks in einem verschlossenen Gefäss erhaltene Kohle, welche mit Zuckerlösung getränkt und dann noch einmal geglüht wird, man verarbeitet sie zu hohlen Cylindern od. massiven Stäben und Platten. Die Batterie hat vielfache Abänderungen durch Siemens-Halske, Ruhmkorff, Stöhrer erfahren und die Kohle ist durch Eisen ersetzt, welches durch conc. Salpetersäure passiv wird, immer leidet die Batterie an dem Uebelstand, dass sie lästige Dämpfe von salpetriger Säure entwickelt. Dies wird vermieden durch das Chromelement, bei welchem die Kohle in einer Lösung von 12 Th. saurem chromsauren Kali in 25 Th. Schwefelsäure und 100 Th. Wasser steht. Man kann die Kohle auch in conc. Eisenchloridlösung mit etwas Salzsäure stellen und benutzt auch zum Füllen beider Zellen der Bunsenschen Batterie verdünnte Schwefelsäure (Siemens-Halske). Das Quecksilberelement von Marié-Davy ist ein Zinkkohlenelement, bei welchem das Zink in reinem Wasser, die Kohle in einem Brei von angefeuchtetem schwefelsaurem Quecksilberoxyd steht. Bei dem Element Leclanché steht eine Kohlenplatte in der Thonzelle, welche mit einem grobkörnigen Gemisch aus Braunstein und Retortengraphit gefüllt ist. Der negative Pol besteht aus einem amalgamirten Zinkstabe und beide Zellen sind mit verdünnter Salmiaklösung gefüllt. Das Amalgamiren macht das Zink widerstandsfähiger gegen Schwefelsäure und electropositiver, auch bewirkt es, dass die Verunreinigungen (Eisen, Blei, Mangan etc.), welche in der Kette fast gar nicht gelöst werden, sich vom Zink trennen und zu Boden fallen. Man taucht das zu amalgamirende Zink in verdünnte Säure und verreibt darauf einige Tropfen Quecksilber mit der Bürste, bequemer taucht man es in eine Lösung von 12 Quecksilber in 60 Königswasser, welche mit 60 Salzsäure versetzt ist. Bei grossen Batterien giesst man einfach in jede Zinkzelle ein wenig Quecksilber, welches sich dann während der Dauer des Stromes von selbst auf dem Zink ausbreitet. Verbindet

man in der B. alle Elemente hintereinander, d. h. jede Zinkplatte mit der Kohlen- oder Kupferplatte des folgenden Elementes', so erhält man eine Säule von vielen Plattenpaaren, und Electricität von grosser Spannung, verbindet man aber alle gleichnamigen Platten mit einander, so bildet die B. gleichsam ein einziges Element mit sehr grossen Platten, welches eine grosse Quantität von Electricität entwickelt. Man benutzt g. B. zum Betriebe der Telegraphen, zu electrolytischen Zwecken (Galvanotechnik), zur Erzeugung von electrischem Licht und Glühhitze, in der Medicin u. s. w.

Galvanisirtes Eisen s. v. a. verzinktes Eisen.

Galvanismus, Voltaismus, Berührungs- od. Contactelectricität, diejenige Electricität, welche bei der Berührung zweier ungleichartiger Körper von der Berührungsstelle aus erregt wird. Bringt man zwei ungleichartige feste Leiter, besonders Metalle in Berührung, so wird der eine +, der andre — el. und die Stärke der electr. Erregung hängt ab von der Natur der Metalle und nicht von der Zahl der Berührungspunkte. Körper, welche durch gegenseitige Berührung Electricität erregen, heissen Electromotoren und die Ursache der Erregung electromotorische Kraft. Der electr. Zustand, welchen ein Körper bei Berührung annimmt, hängt wesentlich von der Beschaffenheit des berührenden Körpers ab, Kupfer wird mit Zink in Berührung —, mit Platin + el. In der folgenden Spannungsreihe sind die Körper so geordnet, dass jeder Körper durch Berührung mit einem der ihm vorhergehenden —el. wird u. die electrische Differenz je zweier beliebiger Glieder derselben gleich ist der Summe der electr. Differenzen der Zwischenglieder

+	
Kalium	Blei
Natrium	Kupfer
Zink	Silber
Zinn	Platin
Eisen	Kohle
	—

Ist ZK die electr. Diff. zwischen Zink und Kupfer, ZP die zwischen Zink und Platin und KP die zwischen Kupfer und Platin, so ist ZP=ZK+KP. Alle Körper, welche dem Gesetz dieser Reihe folgen (was auch einige zusammengesetzte Mineralien wie Braunstein, Eisenstein, Schwefelkies thun) heissen Leiter erster Ordnung im Gegensatz zu den Leitern zweiter Ordnung, zu welchen die Mehrzahl der zusammengesetzten Leiter, wie Wasser, Lösungen von Salzen, Basen und Säuren, der menschl. Körper, Holz, Papier etc. gehören. Taucht man Zink und Kupfer, ohne dass sie sich berühren, in Wasser, so wird umgekehrt wie bei directer Berührung der beiden Metalle, das Zink —, das Kupfer + el. Dies ist das zusammengesetzte Resultat der electr. Einwirkungen des Kupfers und Zinks auf Wasser. Zink wird durch Wasser und wässrige Lösungen stets —, Kupfer durch Wasser und manche Salzlösungen ebenfalls — aber viel schwächer als Zink. Salpetersäure macht Zink —, Kup fer + el. Vom Platin wird Wasser kaum bemerkbar +, Salzlösungen werden wahrscheinlich, Säuren sicher — el. erregt. Auch durch Gase werden Metalle el. erregt und zwar durch Wasserstoff stark —, durch Sauerstoff, Chlor, Brom + el. Das eigenthümliche Verhalten zusammengesetzter flüssiger Leiter ermöglicht, durch wiederholte Aufeinanderfolge und Verbindung zweier Glieder der Spannungsreihe mit einer leitenden Flüssigkeit die Spannung der ausgeschiedenen Electricität beliebig zu verstärken. Dies geschieht in der galvanischen oder voltaschen Säule, in welcher auf eine Kupfer- und Zinkplatte jedesmal eine befeuchtete Tuchscheibe folgt. Sie endet an dem einen Ende mit Zink (Zinkpol, +Pol, Anode), am andern mit Kupfer (Kupferpol, — Pol, Kathode), von den Polen gehen Drähte (Schliessungsdrähte, Schliessungsbogen) aus und wenn dieselben sich berühren, so heisst die Säule geschlossen, andernfalls geöffnet. In der geschlossenen Säule treten die an beiden Polen angehäuften Electricitäten zu einander über, da aber die Ursache der Erregung fortdauert, so findet auch ein fortdauerndes Ausgleichen der beiden, nach entgegengesetzten Richtungen getriebenen Electricitäten statt, es entsteht der sog. electrische oder galvanische Strom. In der ungeschlossenen Kette wird die Spannung an den Polen um so grösser sein, je grösser die electromotorische Kraft ist und von dieser wird auch die Stärke des Stroms in der geschlossenen Kette abhängen. Indess wird dieselbe auch beeinflusst durch die Grösse des Leitungswiderstandes, welchen der Strom auf seinem ganzen Wege zu überwinden hat. Ohmsches Gesetz: die Stromstärke wächst direct proportional mit der electromotorischen Kraft und umgekehrt proportional mit dem Widerstand. Der Gesammtleitungswiderstand zerfällt aber in 2 Theile: den Widerstand im Schliessungsbogen und den Widerstand innerhalb der Säule, welcher vorzugsweise von den Flüssigkeitsschichten herrührt, welche der Strom durchlaufen muss, um in jedem Element von einer Metallplatte zur gegenüberstehenden zu gelangen. Aus dem Ohmschen Gesetz folgt, dass, wenn der Widerstand im Schliessungsbogen klein ist im Vergleich zu dem Leitungswiderstand eines einzelnen Elements, die Vermehrung der zur Säule combinirten Plattenpaare keinen Vortheil gewährt; ferner dass eine Vergrösserung der Oberfläche eines einfachen Plattenpaares eine Vermehrung der Stromstärke dann hervorbringt, wenn der Leitungswiderstand im Schliessungsbogen klein ist, gegen den wesentlichen Widerstand im Element. Die Spannung an den Polen der galvan. Batterieen ist eine so geringe, dass die dünnste messbare Luftschicht zwischen den Polen den Uebergang beider Electricitäten zu einander vollständig unterbricht; ein Funke entsteht bei Annäherung der Schliessungsdrähte nur bei Batterien mit 500—1000 Paaren, beim Oeffnen giebt aber auch ein einzelnes Element eine Lichterscheinung (Trennungsfunke). Ein Draht, durch welchen ein galvanischer Strom geht, wird erwärmt und zwar ist die Wärmeentwicklung dem Leitungswiderstand der Drähte und den Quadraten der Stromstärke proportional; ein

dünner Draht geräth leicht in starkes Glühen, wovon man zum Sprengen (bes. unter Wasser) und zu chirurgischen Zwecken Gebrauch macht. Ueber die magnetischen Wirkungen des Stromes s. Electromagnetismus, über die inductorische s. Induction, über die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes s. Polarisation. Ueber die Lichtwirkung s. Electrischer Funke und electrisches Licht; über chemische Wirkungen s. Electrolyse. Beim Oeffnen und Schliessen des Stroms durch unmittelbare Berührung der Polen oder Schliessungsdrähte mit den Händen empfindet man einen eigenthümlichen Nervenreiz, welcher unter dem Einfluss einer starken Säule der Empfindung eines schwachen electr. Schlages ähnlich ist. Der Reiz ist nur momentan, wenn auch die Berührung andauert aber er tritt stets wieder auf, so oft und so schnell hintereinander man auch den Strom öffnet oder schliesst. Auch die Muskeln frisch getödteter Thiere zucken beim Oeffnen und Schliessen des Stroms; legt man eine Zinkplatte unter, eine Kupferplatte über die Zunge und bringt beide in Berührung, so empfindet man einen alkalischen, bei umgekehrter Anordnung einen sauren Geschmack. Vergl. Wiedemann, Lehre vom G. 2. Aufl. Braunschweig 1872.

Galvanometer, Instrument zur Messung der Stärke der strömenden Electricität, besteht im Wesentlichen aus einer Magnetnadel, welche im Mittelpunkt eines kreisförmig gebogenen Kupferstreifens (Rheometer, Sinus-, und Tangentenbussole) od. zahlreicher Windungen von übersponnenem Kupferdraht (Multiplicator) aufgehängt ist. Die Empfindlichkeit des Multiplicators wird ungemein erhöht, wenn man statt einer Magnetnadel ein System von zwei (astatischen) Nadeln anwendet, welche mit entgegengesetzt gerichteten Polen parallel über einander stehen.

Galvanoplastik, die Darstellung zusammenhängender Metallniederschläge von bestimmter Form mit Hülfe des galvanischen Stroms. Man bringt eine metallene oder eine durch Ueberpinseln mit Graphit leitend gemachte Wachs-, Gyps- oder Guttaperchaform (z. B. den Abdruck eines Holzschnittes) in eine Lösung von Kupfervitriol, verbindet sie mit dem — Pol einer galvanischen Batterie und hängt ihr gegenüber eine mit dem + Pol verbundene Kupferplatte auf. Letztere löst sich dann, während sich auf der Form metallisches Kupfer in immer stärker werdender Schicht ablagert und endlich als Blech abgelöst werden kann. Dies Blech ist bis in die feinsten Details eine getreue Kopie der Form. Die metallische Form kann auch direct die Rolle des electronegativen Metalls in einem einfachen Plattenpaar übernehmen; man hängt ein Gefäss, dessen Boden aus Schweinsblase od. Kalbleder besteht, in ein weiteres Gefäss, so dass die Böden der beiden Gefässe etwa 5 cm. von einander entfernt bleiben; die Form befestigt man leitend auf einem Bleistreifen und legt sie auf den Boden des weiten Gefässes, während in dem kleinen Gefäss eine amalgamirte Zinkplatte in einiger Entfernung vom Boden schwebt. Ein von der Zinkplatte ausgehender Zinkstreifen wird ausserhalb der Gefässe leitend mit dem Bleistreifen verbunden, der von der Form an mit Schellacklösung überzogen ist. Das weite Gefäss wird mit Kupfervitriollösung, das kleinere mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Vortheilhaft bringt man über der Blase ein Stück Leinwand an, welches die von dem sich lösenden Zink herabfallenden Unreinigkeiten auffängt. Auf Formen mit ganz reiner metallischer Oberfläche haftet der galvanische Niederschlag sehr fest und der Process dient deshalb auch zum Vergolden, Versilbern etc.

Galvanoskop, Instrument zur Nachweisung galvanischer Ströme bes. schwacher, also z. B. der Multiplicator.

Galvanotechnik, die Benutzung der Electrolyse in der Technik s. Electrolyse.

Gambir s. Catechu.

Gambogiasäure, Gummiguttgelb $C_{20}H_{24}O_4$ harziger Farbstoff des Gummigutt; kirschrothe, geruch- und geschmacklose, zu gelbem Pulver zerreibliche Masse, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., reagirt sauer, zersetzt sich ohne zu schmelzen bei 260°, giebt mit Basen gelbe, amorphe Verbindungen, von denen nur die der Alkalien lösl. sind, mit schmelzenden Kalihydrat Essigsäure (Buttersäure?), Phloroglucin, Isuvitinsäure $C_9H_8O_4$ und eine amorphe Säure. Salpetersäure bildet eine dem Mangostin ähnliche krystallisirende Substanz. G. wirkt weniger drastisch als Gummigutt.

Ganomatit s. v. a. Gänseköthigerz.

Garanceux s. Krapp.

Garancin s. Krapp.

Gardeniazucker, der bei der Spaltung des Polychroits entstehende Zucker.

Gardenin s. v. a. Polychroit.

Gas der holländischen Chemiker (Deimann, Paets van Troostwyk, Bondt, Lauwerenburgk, Entdecker 1795) s. v. a. Aethylen.

Gas, ölbildendes s. v. a. Aethylen.

Gas sylvestre s. v. a. Kohlensäure.

Gasäther s. Camphin.

Gasbeleuchtung s. Leuchtgas.

Gase, elastisch flüssige Körper, Körper, deren Moleküle das Bestreben haben, sich nach allen Seiten hin möglichst weit von einander zu entfernen; sie füllen daher jeden ihnen gegebenen Raum vollständig aus (Ausdehnsamkeit, Expansivvermögen) und äussern im Ruhezustande auf die sie umschliessenden Gefässwände einen Druck, dessen jedesmalige Grösse Spannkraft, Tension heisst. Das Ausbreitungsbestreben der G. wird durch die Annahme einer lebhaft fortschreitenden Bewegung ihrer Moleküle erklärt. Jedes Molekül geht in grader Linie fort, bis es gegen eine feste Wand oder ein anderes Molekül trifft und zurückgeworfen wird. Diese Bewegung ist aber nur denkbar, wenn die Moleküle sehr weit von einander entfernt sind; in die dadurch bleibende molekularen Zwischenräume können die Moleküle einer andern Luftart eindringen und so erklärt sich das Diffusionsvermögen der G. Die lebendige Kraft, mit welcher jedes Molekül in einem gewissen Gasvolumen gegen die Grenzwand stösst, bedingt die Tension und da dieser Druck bei gleicher Temperatur für die verschiedensten G. genau derselbe ist, so müssen gleiche Vo-

lumina verschiedener Gase gleich viele Moleküle enthalten. Dies ergiebt sich auch, wenn man die Gewichte gleicher Volumina verschiedener G. durch die Atomgewichte derselben dividirt. (Avogadrosches Gesetz). Unter verschiedenem Druck zeigen die G. bei derselben Temperatur Dichtigkeiten, welche dem Druck proportional sind oder ihre Volumina stehen mit dem Druck im umgekehrten Verhältniss. Die Spannung der G. steht in umgekehrtem Verhältniss zu ihrem Volumen (Boylesches Gesetz, Mariottesches Gesetz). Wenn man aber die G. comprimirt, so erreichen viele von ihnen sehr bald ein der Temperatur des Raumes entsprechendes Maximum der Spannkraft und durch weitere Compression oder Abkühlung werden sie theilweise zu Flüssigkeiten verdichtet. Die G., welche sehr leicht zu einer auch bei gewöhnlicher Temperatur und Druck bestehenden Flüssigk. condensirbar sind, heissen Dämpfe, die nur durch höhern Druck oder stärkere Kälte condensirbaren coërcible G., diejenigen, bei welchen die Condensation noch nicht gelungen ist, permanente G.; als solche sind bekannt: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Stickstoffoxyd, Sumpfgas. Das Mariottesche G. gilt für Luft bei jedem Grade der Verdünnung, ebenso wenigstens annähernd bei der Verdichtung bis zum 27fachen Atmosphärendruck. Dagegen gilt es für coërcible G. um so weniger, je mehr sich dieselben dem Condensationspunkt nähern und für Kohlensäure z. B. in aller Strenge schon nicht mehr bei weniger als 1 Atm. Druck. Zur Condensation der G. dient entweder eine Druckpumpe oder ein gebogenes Glasrohr, welches in einer Mischung von fester Kohlensäure und Aether abgekühlt wird. Unter der Luftpumpe sinkt die Temperatur dieser Mischung auf -110^{0}. Leicht condensirbare G. verdichtet man durch ihren eigenen Druck in einem knieförmig gebogenen zugeschmolzenen Rohr, indem man das Gas in dem einen Schenkel aus einer leicht zersetzbaren Verbindung entwickelt und im andern durch eine Kältemischung condensirt. Wird ein Gas bei constant erhaltenem Volumen erwärmt, so nimmt seine Spannkraft zu, sie steigt z. B. bei Luft auf das Doppelte, bei Erwärmung auf 273^{0}. Unter constantem Druck wird dabei das Volumen verdoppelt. In beiden Dichtigkeitszuständen zeigen die erwärmten Gastheilchen die doppelte gegenseitige Abstossung. Dieser von dem zufälligen Verdichtungsgrade unabhängige Druck, den die Gastheilchen gegen einander äussern, heisst die specifische Elasticität. Sie wächst bei steigender Temperatur und ist bei verschiedenen G.n schon bei gleicher Temperatur ungleich. Dies ergiebt sich daraus, dass sie unter gleichem Druck nicht einerlei Dichtigkeit besitzen und bei gleicher Dichtigkeit ungleichen Druck auf die Gefässwände ausüben. Die spec. Elasticitäten verschiedener G. verhalten sich umgekehrt wie ihre Dichtigkeiten unter gleichem äussern Druck.

Zur Reduction eines unter bestimmtem Druck gemessenen Gasvolumens auf einen andern Druck verfährt man wie folgt: Man habe bei einem Barometerstand von 750 mm. 151 cc. Wasserstoff über Quecksilber aufgefangen und während der Ablesung am graduirten Rohr habe der Höhenunterschied des äussern und innern Quecksilberspiegels 50 mm. betragen; man will wissen welchen Raum dies Gas bei 760 mm. einnimmt. Dies ergiebt sich durch eine einfache Rechnung $v = 151 \frac{(750-50)}{760}$ = 139,8 cc. Die Entwicklung der G. geschieht auf sehr verschiedene Weise meist im sogenannten Gasentbindungsgefäss mit durchbohrtem Kork, Sicherheitsrohr und Ableitungsrohr. Zum Auffangen der G. über Wasser dient die pneumatische Wanne, in welcher auf einer durchbohrten Brücke mit Wasser gefüllte Cylinder oder Flaschen mit der Mündung nach unten aufgestellt werden. Führt man die Oeffnung des Gasleitungsrohres durch das Loch der Brücke in die Mündung des Cylinders, so steigt das Gas im Wasser auf und füllt allmählich den Cylinder, der dann unter Wasser mit einer Glasscheibe verschlossen wird. In W. lösl. Gase fängt man über Quecksilber auf oder leitet sie, wenn sie schwerer als Luft sind, in ruhigem Strom auf den Boden einer mit Luft gefüllten Flasche, wo sie dann allmählich die Luft verdrängen, auch kann man sie über heissem Wasser oder heisser Kochsalzlösung auffangen. Zur Entwicklung von Gasen bei hoher Temperatur benutzt man Retorten od. in einen Ofen gelegte Metall- oder Porzellanröhren. Zur Reinigung der entwickelten G. leitet man dieselben durch Waschflaschen, welche je nach der Natur der zu entfernenden Beimengungen und der G. selbst Wasser oder andere Flüssigkeiten enthalten. Soll das Gas auch getrocknet werden, so wird es durch concentrirte Schwefelsäure, durch Röhren mit Chlorcalcium, Kalkhydrat oder Bimsstein, welcher mit Schwefelsäure getränkt ist, geleitet. Eine möglichst vollständige Absorption der G. wird erreicht wenn man sie hintereinander durch mehrere Woulffsche Flaschen, welche die absorbirende Flüssigkeit enthalten, oder durch einen Kugelapparat leitet. Grössere Mengen von Gasen fängt man im Gasometer auf. Dieser besteht aus einem überall verschlossenen Metallcylinder und einem kleineren, über demselben angebrachten offenen Gefäss; von diesem geht ein mit Hahn verschliessbares Rohr bis auf den Boden des unteren Gefässes, ein zweites nur bis unter die obere Wandung des letzteren. Ausserdem enthält das untere Gefäss einen Ausströmungshahn dicht unter der obern Wand und eine verschliessbare Oeffnung am Boden. Zur Füllung mit Gas füllt man das untere Gefäss durch das obere mit Wasser, verschliesst alle Hähne und führt die Mündung des Gasleitungsrohres in die untere Oeffnung, durch welche dann das Wasser in dem Mass abfliesst, wie das Gas eintritt. Verschliesst man die untere Oeffnung nach der Füllung so strömt durch den geöffneten Seitenhahn Gas aus, wenn man das obere Gefäss mit Wasser füllt und den Hahn des bis auf den Boden des unteren Gefässes reichenden Rohrs öffnet. Das zweite Rohr dient zur Füllung

von Gefässen wie in der pneumatischen Wanne. Man benutzt auch Gasometer, welche aus einer an einer Schnur mit Gegengewichten aufgehängten Glocke bestehen, unter der das Zu- und Ableitungsrohr mündet.

Gaskalk, Nebenproduct der Leuchtgasfabrikation, Aetzkalk, welcher zur Reinigung des rohen Leuchtgases gedient hat, riecht durchdringend widrig, enthält neben unverändertem Kalkhydrat Calciumsulfhydrat und Schwefelcalcium, Cyancalcium, Schwefelcyancalcium, kohlensauren, schwefligsauren, unterschwefligsauren und schwefelsauren Kalk und freies Ammoniak; an der Luft zersetzt sich zunächst das Calciumsulfhydrat und es bildet sich allmählich schwefelsaurer Kalk. Man benutzt G. als Dünger, Wegebaumaterial, zum Enthaaren der Felle in der Gerberei, auch kann er auf Berlinerblau verarbeitet werden. 1000 kg. geben 12—15 kg. und 15—20 kg. Ammoniaksalze; 1 Tonne Newcastle Kohle kann auf diese Weise 5—8 Pfd. Berlinerblau liefern. In neuernr Zeit wird statt des reinen Kalks die Lamingsche Masse angewandt.

Gaskohle, Retortenkohle, Retortengraphit, die in den Retorten der Gasanstalten sich ansetzende Kohle, ein Product der Zersetzung von Kohlenwasserstoffen in hoher Temperatur, gleicht sehr dichtem Koks, metallglänzend, leitet Electricität und Wärme und ist sehr schwer entzündlich. Sehr dichte G. giebt am Stahl Funken, spec. Gew. 2,356, ist frei von Wasserstoff, minder dichte enthält mehre Procent Wasserstoff und Asche. Gehörig zerkleinerte G. eignet sich zur Erzeugung sehr hoher Temperatur. Sie dient auch zu Kohlentiegeln und galvanischen Elementen.

Gaskoks s. Koks.

Gaskrug s. Mineralwässer.

Gaswasser, Condensationswasser der Gasanstalten, im Wesentlichen eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak, enthält auch Cyanverbindungen und viel Schwefelammonium, wird auf Ammoniak verarbeitet und mit Kalk destillirt, wobei indess ein Schwefelammonium enthaltendes Destillat gewonnen wird. Im Durchschnitt liefert 1 kbm. mindestens 50 kg. schwefelsaures Ammoniak. 1 Tonne Newcastlekohlen liefert ca. 45 l. G. von welchem 1 l. 74—81 gr. Ammoniumsulfat giebt.

Gaultheriaöl, Wintergrünöl, ätherisches Oel der nordamerikanischen Gaultheria procumbens L. (Ericeen), farblos, an der Luft röthlich, riecht angenehm, schmeckt süsslich gewürzhaft, spec. Gew. 1,17, siedet zwischen 200 und 220°, besteht aus Salicylsäuremethyläther und wenig Gaultherilen, ein bei 160° siedendes, pfefferartig riechendes Camphen, G. dient zu Fruchtäthern, zum Parfümiren der Seife, in Nordamerika als Geschmackscorrigens, Carminativum und Volksheilmittel.

Gayerde, die Erde aus den Wohnungen der ärmeren Klassen in Ungarn, wird zur Gewinnung von Salpeter (Gaysalpeter) ausgelaugt.

Gaylussit, Natrocalcit, Mineral, monoklinisch, eingewachsen, farblos, durchsichtig, H. 2,5, $Na_2CaC_2O_6+5H_2O$; im Thon bei Lagunilla in Columbien; bei Sangershausen; in Schleswig und Ungarn finden sich Pseudomorphosen von Kalkspath nach G.

Gefrierpunkt s. Thermometer.

Gehirn s. Nerven.

Geigenharz s. v. a. Colophonium.

Geïnsäure s. Humus.

Geisslersche Röhren s. Electrischer Funke.

Gekrätz s. Kupfer.

Gekrösstein, Anhydrit in weissen, fast dichten, gekrösartig gewundenen Lagen; Bochnia und Wieliczka; auch Gyps kommt so vor z. B. bei Frankenhausen wurmförmig gewundene weisse Gypslagen in bituminösem bräunlichen Gyps eingebettet.

Gelatine s. Leim.

Gelbbleierz, Wulfenit, Mineral, tetragonal, in tafelartigen od. kurz säulenförmigen Krystallen, aufgewachsen, meist in Drusen, gelblichgrau, wachsgelb bis morgenroth, auch farblos, durchsichtig bis kantendurchscheinend, Fett- bis Diamantglanz, H. 3, molybdänsaures Blei $PbMO_4$ mit 61,5 Bleioxyd und 38,5 Molybdänsäure; auf Bleierzgängen bei Bleiberg in Kärnthen, Partenkirchen, Berggiesshübel, Zinnwald, Rezbanya, Badenweiler, Pennsylvanien, Mexico. Dient zur Gewinnung von Molybdänverbindungen.

Gelbeisenerz, Mineral, nierenförmig, in Knollen, Platten, auch derb und erdig, ockergelb, wenig glänzend bis matt, H 2,5—3, Eisenoxydsulfat mit Kaliumsulfat; Kolosoruk und Tschermig in Böhmen, Modum in Norwegen.

Gelbeisenstein, Gelbeisenerz, gelber Glaskopf, gelber Eisenocker, Xanthosiderit, Mineral, in ähnlichen Formen wie Braun-Eisenstein, goldiggelbbraun bis braunroth, Eisenoxydhydrat $Fe_2O_3+2H_2O$ kommt mit Brauneisenstein vor, bildet in jüngeren Formationen selbständige Ablagerungen und mit Thon gemengt den thonigen G. (Steinkohlengebirge, Jura, Tertiärformation); wird auf Eisen verarbeitet.

Gelberde, Melinit, Mineral, derb, bisweilen dickschieferig, ockergelb, matt, H. 1—2, wohl nur ein durch Eisenoxydhydrat gefärbter Kaolin, dient zum Anstreichen.

Gelbmenakerz s. v. a. Titanit.

Gelenkquarz s. v. a. Itacolumit.

Generatorgase s. Heizgase.

Genteles Grün ist zinnsaures Kupferoxyd und wird durch Fällung von Kupfervitriol mit zinnsaurem Natron erhalten.

Gentianin s. v. a. Gentiansäure.

Gentiansäure, Enziansäure, Gentianin, Xanthogentianin, Gentisinsäure, Gentisin $C_{14}H_{10}O_5$ findet sich in der Wurzel von Gentiana lutea L. (Gentianeen). Darstellung: die mit kaltem Wasser erschöpfte und getrocknete Wurzel wird mit starkem Alk. extrahirt, das Extract mit W. und Ae. gereinigt und aus Alk. umkrystallisirt; blassgelbe, seidenglänzende, geruch- und geschmacklose Nadeln, lösl. in Alk., sehr schwer in W. und Ae., neutral, sublimirt über 300° zum Theil unzersetzt, bildet neutrale und saure Salze, von denen die der Alkalien krystallisiren, giebt mit Salpetersäure Nitrosubstitutionsproducte, mit Chromsäure Kohlensäure und Ameisensäure, reducirt Silbersalze.

G. scheint ohne Wirkung auf den Organismus zu sein.

Gentiogenin s. Gentiopikrin.

Gentiopikrin, Gentipikrin, Picrogentianin, Enzianbitter $C_{20}H_{30}O_{12}$ findet sich in der Wurzel von Gentiana lutea L. Darstellung: Man extrahirt frische Wurzeln mit 70proc. Alk., löst das Extract in W., behandelt es mit Knochenkohle, wäscht diese mit kaltem W., entzieht ihr das G. mit Alk., verdampft, fällt Harz mit Wasser, digerirt das Filtrat mit Bleioxyd, filtrirt, entbleit, verdampft zum Syrup, schüttelt mit Ae., und krystallisirt aus W. um. Ausbeute: 4 gr. aus 3 kg.; farblose Nadeln mit 1 Mol. H_2O, schmeckt bitter, leicht lösl. in W., in kaltem wässrigem und heissem abs. Alk., nicht in Ae., verwittert, schmilzt bei 120—125° unter Bräunung und zersetzt sich, neutral, löst sich in Kalilauge und Ammoniak mit gelber Farbe, in conc. Schwefelsäure farblos, bei gelindem Erwärmen prachtvoll karminroth, giebt mit verdünnter Säure gekocht Zucker und Gentiogenin $C_{14}H_{16}O_5$ ein braungelbes, amorphes, bitteres, neutrales Pulver, wenig lösl. in kaltem W., leicht in Alk. G. reducirt ammoniakalische Silberlösung, nicht alkalische Kupferlösung; wurde gegen Magenleiden und Intermittens empfohlen.

Gentisin, Gentisinsäure s. v. a. Gentiansäure.

Geoceraïn, Geoceraïnsäure, Geomyricin, drei wachsartige Stoffe, werden aus sächsischen Steinkohlen durch heissen Alkohol ausgezogen und scheiden sich beim Erkalten gallertartig ab, das Gemisch der 3 Stoffe ist dem Bienenwachs sehr ähnlich. Geocerainsäure $C_{28}H_{56}O_2$, schmilzt bei 82°, das isomere Geocerin ist indifferent. Geomyricin $C_{34}H_{68}O_2$ bildet feine weisse Krystalle, schmilzt bei 82°, erstarrt zu einer gelblich spröden Wachsmasse, brennbar, wird durch Kalihydrat in eine Säure verwandelt.

Geokronit, Mineral, rhombisch, meist derb, hell bleigrau, schwarz anlaufend, H. 2—3, Schwefelblei mit Schwefelantimon, auch Schwefelarsen, bisweilen kupferhaltig; Sala in Schweden, Meredo in Spanien, Pietrosanto in Toscana.

Geomyricin s. Geoceraïn.

Georginenöl, ätherisches, aus Knollen von Dahlia variabilis, riecht stark, schmeckt süsslich scharf, enthält Benzoësäure.

Geraniol $C_{10}H_{18}O$ isomer mit Borneol, findet sich im indischen Geraniumöl; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm rosenartig, ist optisch unwirksam, siedet bei 232°, giebt bei Oxydation Valeriansäure, mit Salzsäure Geraniolchlorid $C_{10}H_{17}Cl$, eine gelbliche, aromatisch riechende Flüssigkeit, welche mit G. farblosen, pfeffermünzartig riechenden, gegen 190° siedenden Geranioläther $C_{20}H_{34}O$, mit alkoholischer Kaliumsulfidlösung gelbliches, widerlich riechendes Geraniolsulfid $C_{20}H_{34}S$ liefert. Mit Zinkchlorid od. wasserfreier Phosphorsäure erhitzt giebt G. Wasser und Geranien $C_{10}H_{16}$, eine farblose, wie frische Möhren riechende Flüssigkeit, welche bei 163° siedet.

Geraniumöl, Bezeichnung verschiedener rosenartig riechender ätherischer Oele; südfranzösisches, Oleum Palmae rosae verum, aus Blättern, Blüthen von Pelargonium Radula Ait., polarisirt nach rechts; algierisches, Ol. Pelargonii rosei, aus Blättern und Blüthen von P. roseum und odoratissimum Ait., polarisirt nach links; Türkische Geraniumessenz, Idris-Yaghi, Rosé oder Roshe-Oel, Oil of Rosegeranium, Gingergrassoil, von Andropogon Pachnodes Irin. (Graminee) angeblich in Mekka gewonnen, kommt über Smyrna od. Bombay in den Handel, gelblich, dünnflüssig, erstarrt nicht so leicht wie Rosenöl. Diese Oele dienen als Surrogat und zur Verfälschung von Rosenöl.

Geranosin s. Anilinfarben.

Gerberei, Ueberführung der Haut in Leder, welches sich durch Festigkeit, Biegsamkeit und Geschmeidigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Fäulniss und dadurch von der Haut unterscheidet, dass es beim Kochen nicht (lohgares Leder) oder nur nach längerer Zeit (alaungares Leder) Leim liefert. Leder ist im weiteren Begriff Haut, in welcher durch irgend ein Mittel das Zusammenkleben der Fasern beim Trocknen verhindert wurde. Die Haut besteht aus der Epidermis, der darunter liegenden Schleim- oder Netzhaut (Malpighisches Netz), welche die sogenannte Narbe auf der Haarseite des Fells bildet, ferner aus einer viel dickern Lage, der aus einem dichten Filz von Bindegewebsbündeln bestehenden Lederhaut (Corium) und endlich aus einer untern Schicht, der Fetthaut oder Unterhautbindegewebe, welche die Aas- oder Fleischseite der Haut bildet. Man unterscheidet Loh- oder Rothgerberei, Alaun- oder Weissgerberei und Oel- oder Sämischgerberei. In der Lohgerberei benutzt man Eichen-, Fichten- und andere Rinden, Sumach, Dividivi, Knoppern, Kino, Myrobalani etc. Die Häute werden in Wasser eingeweicht und auf der Fleischseite von Blut- und Fleischtheilen gereinigt, dicke Häute werden darauf durch das sog. Schwitzen einem beginnenden Fäulnissprocess ausgesetzt, welcher sich aber auf die Auflockerung der Epidermis und Haarsäcke und auf eine theilweise Fäulniss der noch in der Haut befindlichen fremdartigen Stoffe beschränken muss, er dient dazu, die Abstossung der Epidermis und der in einer Einstülpung in das Corium sitzenden Haare zu ermöglichen. Leichtere Häute werden zu gleichem Zweck mit Kalkmilch oder Gaskalk und sehr dünne Häute mit Rusma behandelt. Theils um den als Carbonat, Albuminat oder Seife in der Haut zurückgebliebenen Kalk zu entfernen, theils um die eigentliche Hautfaser aufzuschwellen, kommen die soweit gereinigten Häute (Blössen) in die Schwellbeize (Gerstenschrot oder Weizenkleie in saurer Gährung). Für Sohlenleder, welches weniger stark schwellen soll, fügt man der Schwellbeize etwas Lohe zu oder schwellt sie in der rothen Beize (alte, sauer gewordene Lohbrühe). Nicht gekalkte Häute werden nur in Wasser geschwellt. Die geschwellten Blössen werden abwechselnd mit Lohe geschichtet (Einsetzen in Gruben) oder zuerst in verdünnten, dann in conc. Lohauszügen gegerbt. Eingesetzt werden jetzt nur noch die zu Sohlen bestimmten Häute, sie bleiben 8—10 Wochen mit der

Lohe unter Wasser, dann mit weniger Lohe 3—4 Monate (zweiter Satz), mit noch weniger Lohe abermals 4—5 Monate (dritter Satz), sehr starke Häute noch länger bis zu 2 Jahren und mehr unter Wasser. Man braucht das 4—6fache Gewicht der trocknen Haut an Lohe. Die lohgare Haut wiegt 10—12% mehr als die trockene Rohhaut. In der Lohbrühe werden die Häute in 7—13 Wochen gar. Sehr verschiedene Methoden sind angegeben worden, diese Zeit noch mehr abzukürzen (Schnellgerberei). Das gare Leder wird durch mechanische Operationen zugerichtet und das Schmal- und Oberleder zuletzt mit Thran, Thran und Talg oder Degras eingefettet (gleichsam fettgar gemacht). Bei der Weissgerberei werden die enthaarten und in Kleienbeize geschwellten Häute ein- oder zweimal durch eine handwarme Lösung aus 0,75 kg. Alaun, 0,3 kg. Kochsalz und 22,5 l. Wasser gezogen, 2—3 Tage lang auf einander geschichtet, dann ausgerungen und getrocknet, das Weiss- und Alaunleder schrumpft dabei ein und wird ziemlich steif, erlangt aber durch mechanische Behandlung (Stollen) vollkommene Weichheit. Bei der ungarischen Weissgerberei werden starke Häute nur eingeweicht, mit scharfem Putzmesser enthaart, mit Alaunbrühe behandelt, getrocknet und mit Talg getränkt. Das feine Handschuhleder wird nach der franz. oder Erlanger Methode wie gewöhnlich vorbereitet und dann mit einem Brei (Nahrung) aus Weizenmehl, Alaun, Kochsalz, Eidotter und Wasser gegerbt. Der Kleber des Weizenmehls und das Eiweiss des Dotters wird als Thonerdeverbindung von der Haut aufgenommen und das Fett des Eis, welches durch emulsionirtes Mandel-, Olivenöl oder Thran besonders aber durch Gehirn ersetzt werden kann, giebt dem Leder Dehnbarkeit. Das Kochsalz dient nicht zur Bildung von Chloraluminium, es befördert die Wirkung des Alauns auf endosmotischem Wege, indem es zur chemischen u. physikalischen Differenzirung der Nahrung und des in der Haut enthaltenen Wassers beiträgt. Der Alaun macht das Leder geschickt, die Proteïnverbindungen aufzunehmen. Bei der Sämischgerberei wird von dickeren Fellen die Narbe abgestossen, die enthaarte Blösse wird wiederholt mit Fett getränkt und gewalkt, an die Luft gebracht und in Haufen geschichtet, damit sich das Fett mit der Faser verbindet. Das nicht vollständig veränderte Fett wird schliesslich mit lauwarmer Pottaschenlösung ausgezogen. Der Gerbeprocess hat viele Aehnlichkeit mit dem Färbeprocess, insofern sich die Gerbematerialien wie Gerbsäure, anorganische Substanzen, oxydirtes Fett auf die thierische Faser niederschlagen und sie umhüllen. Vergl. Günther, die Fabrikation des lohgaren Leders. Weimar 1867.

Gerbsäuren, Gerbstoffe, Tanninstoffe, eine Gruppe von stickstofffreien Verbindungen, welche im Pflanzenreich sehr verbreitet sind, in perennirenden Pflanzen häufiger als in einjährigen und besonders reichlich in den Rinden, den Schalen der Früchte und Samen, auch in unreifen Früchten und in krankhaften Bildungen, wie Gallen und Knoppern, vorkommen. Sie sind meist amorph, geruchlos, schmecken herb zusammenziehend, meist leicht lösl. in W., auch in Alk. und bisweilen in Ae., reagiren sauer, bilden unkrystallisirbare Salze und liefern mit vielen Metallsalzen mannigfach gefärbte Niederschläge; sie färben und fällen Eisenoxydsalze schwarzblau oder grün, fällen Alkaloide, Eiweiss und Leim und schlagen sich auf geschwellte thierische Haut unter Bildung von Leder nieder. Einige wie die Galläpfelgerbsäure geben sehr fäulnissfähige, andere wie Eichenrinden- und Valoniagerbsäure sehr haltbare Leimniederschläge und nur diese letzteren liefern auch ein dauerhaftes Leder. Alkalische Lösungen von G. liefern bei Luftzutritt braune Humuskörper. Durch Kochen mit verdünnten Säuren oder Alkalien geben viele Zucker und daneben eine Säure (die pathologischen G. Gallussäure) oder amorphe braune Substanzen (Phlobaphene), bei trockener Destillation entsteht Brenzcatechin oder Pyrogallussäure (aus den pathologischen G.), mit schmelzendem Kalihydrat Pyrogallussäure und Kohlensäure od. Protocatechusäure und Essigsäure. Bei der Schwierigkeit, die G. rein darzustellen, ist ihre Zusammensetzung und Constitution meist noch sehr ungenügend ermittelt; sie dienen in der Gerberei und Färberei, als Arzneimittel, zum Klären von Wein und Bier etc. Als das Vorbild aller G. gilt die Gallusgerbsäure, Tannin, Acidum tannicum s. scytodepticum, welche sich in den Gallen der Eichen- und Rhus-Arten findet. (Chines. Galläpfel 65—75, japan. 60—70, aleppische 55—65, Knoppern 28—33, istrische Galläpfel 22—26%.) Darstellung: Man extrahirt Galläpfelpulver mit einem Gemisch aus 30 Vol. Aether (0,728), 5 Vol. destill. Wasser und 2 Vol. Weingeist, schüttelt den syrupartigen, gelben Auszug ein- oder zweimal mit dem doppelten Vol. Aether, lässt absetzen, entfernt die obere Schicht, welche neben wenig G. Gallussäure, Fett, Harz, Chlorophyll, Farbstoff etc. enthält, und verdampft die untere Schicht im Wasserbade zur Trockne. Der Rückstand kann noch einmal in W. gelöst, mit Thierkohle gereinigt und wieder zur Trockne gebracht werden, oder man pulvert und wäscht ihn mit frisch rectificirtem Benzol. Zu vollständiger Reinigung von Gallussäure, Ellagsäure und Zucker ist aber Fällung mit Bleizucker und Brechweinstein nöthig. Amorphes, hellgelbliches, geruchloses Pulver, schmeckt stark zusammenziehend, nicht hygroskopisch, leicht löslich in W., in 3 bis 4 Th. Weingeist, weniger in Alk., kaum in reinem Ae., in ätherischen (ausser im Bittermandelöl) und fetten Oelen, Benzol, Petroleumäther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Die wässrige Lösung nimmt sehr viel mehr Aether auf als reines Wasser und in dieser Aetherlösung ist die Löslichkeit der G. eine sehr grosse. Die G. wird durch thierische Haut, durch Leim, Stärkelösungen, Eiweiss, die meisten Alkaloide, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Arsensäure, auch durch Alkalisalze und die Oxydsalze der Schwermetalle, durch Eisenoxydsalze schwarzblau, gefällt. Sie ist eine dreibasische Säure, vermag Kohlen-

säure auszutreiben, bildet amorphe Salze, von denen die der Alkalien in W. lösl. sind und sich in wässriger Lösung an der Luft unter Roth- in Braunfärbung zersetzen. Durch Fermente, verdünnte Säuren und Alkalien zerfällt sie in Gallussäure und Zucker $C_{27}H_{22}O_{17}+4H_2O=3(C_7H_6O_5)+C_6H_{12}O_6$. Man kann aber auch Tannin darstellen, welches vollständig in Gallussäure überzuführen ist und ein solches liefert z. B. Gallussäure bei Behandlung mit Phosphoroxychlorid, oder bei der Fällung mit Silbernitrat; aus dem Acetylderivat des Tannins trennt man das schwer lösliche Derivat der Digallussäure von dem leicht lösl. der Glycose und zersetzt es mit Magnesia. Danach wäre Tannin kein Glycosid sondern vielleicht ein alkoholisches Anhydrid der Gallussäure, höchst wahrscheinlich Digallussäure $C_6H_2(OH)_2COOH.O.C_6H_2(OH)_2.COOH$ oder $C_{14}H_{10}O_9$ und das in den Pflanzen enthaltene Tannin ist vielleicht ein sehr leicht zersetzbares Glycosid der Digallussäure, vielleicht $C_{27}H_{22}O_{17}$. Auf 210—215° erhitzt schmilzt die G. und liefert Pyrogallussäure und Kohlensäure, im Rückstand Gallhuminsäure (Melan- od. Metagallussäure) $C_6H_4O_2$, schnell auf 250° erhitzt, nur Gallhuminsäure, eine schwarze, glänzende, geruch- und geschmacklose Masse, unlösl. in gewöhnlichen Lösungsmitteln, mit dunkelbrauner Farbe lösl. in Alkalien und Ammoniak. G. giebt mit Schwefelsäure Rufigallussäure, mit Salpetersäure od. Chromsäure Oxalsäure, sie reducirt Eisen-, Kupfer-, Silber-, Gold-, Quecksilberoxyd und Quecksilberoxydul. Tannin dient als kräftiges Adstringens bei profusen Blutflüssen, Schleimflüssen, Durchfällen, Ruhr, profusen Schweissen, Magenkrankheiten, chronischen Katarrhen, Keuchhusten, Diabetes, Albuminurie etc., äusserlich bei Blutungen, Eiterungen, Wundsein, übermässigem Hautschweiss etc., dann zur Reinigung von Trinkwasser, Klären von Bier und Wein, zur Bereitung von Dinte, zur Schwarzfärberei, zum Erschweren der Seide, als Beize für Anilin- und Alizarinfärberei. Eichenrindengerbsäure, Eichengerbsäure, aus Eichenrindenabkochung durch fractionirte Fällung mit Bleiessig und Zersetzung des ausgewaschenen Niederschlags mit Schwefelwasserstoff erhalten, bildet eine gelbbraune amorphe Masse, fällt Leim und Brechweinstein, färbt Eisenchlorid schwarzblau, zerfällt beim Kochen mit Säuren in Zucker und Eichenroth, eine braunrothe, amorphe Masse, die mit schmelzendem Aetzkali Phloroglucin und Protocatechusäure liefert. Diese G. wird in der Gerberei benutzt.

Gerbstahl s. Stahl.

Gerbstoff s. v. a. Gerbsäure.

Gerbstoff, künstlicher, wenig characterisirte Verbindungen, durch Einwirkung von Schwefel- und Salpetersäure auf organische Stoffe entstanden, sind in W. lösl. u. fällen Leimlösungen.

Gerbstoff, oxydirter, die dunkelbraunen Flocken, welche der Rückstand von der Verdampfung wässriger Gerbsäurelösung an der Luft beim Auflösen in Wasser hinterlässt.

Gerberfett s. v. a. Dégras.

Gerinnen, Coaguliren, das Ausscheiden von Proteïnkörpern aus ihren Lösungen, z. B. von Eiweiss durch Erhitzen, von Käsestoff durch Säuren oder Lab etc.

Germansilber s. v. a. Neusilber.

Gersdorffit s. v. a. Nickelarsenkies.

Gerstenzucker, Bonbonmasse in Form gedrehter Streifen, enthält keine Gerstenbestandtheile.

Geschützmetall s. Kupferlegirungen.

Gesundheitsgeschirr, Sanitätsgeschirr, ursprünglich für den Küchengebrauch bestimmte Töpferwaaren mit bleifreier Glasur; dann im Allgemeinen s. v. a. Porzellan.

Getah Lahoe s. v. a. Sumatrawachs.

Getreide. Im Getreidekorn umschliesst die Fruchtschale (Pericarpium) den Samen, welcher aus dem Albumen und dem kleinen Embryo besteht. Der Same ist von einer doppelten Hülle umgeben, deren äussere Testa heisst. Diese bedeckt nun das Pericarpium, welches aus 3 Schichten besteht: der äusseren structurlosen Cuticula, dem mittleren Epicarpium, 2 Schichten dickwandiger hellgelber Zellen und dem inneren Endocarpium aus gewöhnlich farblosen Zellen zusammengesetzt. Beim Mahlen liefert das Albumen das Mehl, die äussersten Zellschichten desselben, die beiden Samenhüllen und das Pericarpium liefern die Kleie, welche durch die Testa braun gefärbt wird. Das G. enthält mehre Eiweisskörper (s. Kleberstoffe) Stärkemehl, Dextrin, Fett (wohl grösstentheils Oleïn neben einem wachsartigen Körper), aromatische Körper, Farbstoff etc. Das Fett findet sich im Embryo und in der äussersten Schicht des Albumens, das Wachs in der Fruchtschale. Letztere, die Samenhüllen, die äusserste Schicht des Albumens und der Embryo sind frei von Stärke, welche sich in den grossen Zellen des Albumens anhäuft. Die Wandungen der Zellen bestehen aus Cellulose, die Cuticula aus Kork. Von den Proteïnkörpern findet sich ein in W. lösl. neben der Stärke, die Hauptmasse derselben aber in den Theilen, welche beim Mahlen die Kleie bilden. Daher wird das Mehl um so ärmer an Stickstoff (auch an Fett, Salzen u. aromatischen Stoffen), je feiner es gemahlen wird.

In 100 Theilen sind enthalten	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer	Reis	Mais
Dextrin	4,5	4,5	5,2	5,0	0,9	3,5
Stärkmehl . . .	53,8	57,0	56,5	47,0	81,1	58,9
Zellstoff	7,7	6,1	7,8	14,5	1,0	5,1
eiweissartige Körper . . .	9,7	11,5	10,4	12,1	6,4	10,9
Fett	2,1	1,8	1,4	5,4	0,7	7,7
anorganische Körper . . .	2,5	1,7	1,8	2,8	0,8	1,1
Wasser	18,1	16,0	16,4	14,9	9,0	13,4
	98,4	98,6	99,5	101,7	99,9	100,6
alkoholischer Auszug . . .	0,7	0,8	1,2	0,6	—	—
wässeriger Auszug . . .	7,0	6,8	8,2	7,9	—	—

Je nach Art, Bodenbeschaffenheit u. Klima schwankt die Zusammensetzung des G.s stark.

Weizen wärmerer Gegenden ist reicher an Kleber, Fett und Salzen, als der aus kälteren Gegenden. Mehl von Sommergetreide ist kleberreicher als das von Wintergetreide, sehr trockne Jahre erhöhen den Klebergehalt des Weizens, auch stickstoffreicher Dünger wirkt in gleichem Sinn. Die nachstehende Tabelle zeigt die Zusammensetzung der verschiedenen Mehlsorten.

Ueber die Salze des G.s s. Asche.

	Feinstes Weizenmehl	Grobes Weizenmehl	Dinkelmehl	Roggenmehl	Gerstenmehl	Hafermehl	Reismehl	Maismehl	Hirsemehl	Buchweizengrütze
Proteïnkörper	11,16	13,25	9,68-10,55	11,75-13,29	12,98-14,39	16,09-19,39	7,22-7,43	11,53	10,12-10,27	2,64
Zucker	2,33	2,35	3,74-1,41	3,46-3,03	3,2-3,04	2,24-1,19	0,39-0,30	—	1,3-1,8	0,91
Gummi	6,25	6,50	3,2-2,48	4,1-6,32	6,74-6,33	3,50-2,50	1,57-2,0	—	10,6-9,13	2,85
Fett	1,07	1,26	1,4-1,32	1,8-2,5	2,17-2,23	6,83-5,67	0,9-0,87	—	8,8-7,43	0,94
Stärke	63,64	61,79	69,55-69,95	64,29-69,33	59,9-53,15	59,03-58,14	75,92-75,09	67,13	58,88-59,15	79,89
Wasser . . .	15,54	14,25	14,42-14,38	14,6-14,53	15,0-14,0	12,33-11,7	14,0-14,3	13,36	—	12,75

Vergl. Bibra, Getreidearten und das Brod. Nürnberg 1860. Kick, Mehlfabrikation. Leipzig 1871.

Getreidestein s. v. a. Bierstein.

Gettaniagummi s. v. a. Gutta-Percha.

Cewürznelkenöl s. Nelkenöl.

Gibbsit, Hydrargillit, Mineral, hexagonal, in sehr kleinen Krystallen, kugligen, radialfasrigen, körnigschuppigen Aggregaten, farblos, röthlich- und blaulichweiss, Glasglanz, durchscheinend, H. 2,5—3, Aluminiumhydroxyd $Al_2H_6O_6$; Ural, Brasilien, Virginien.

Gichtgase s. Heizgase.

Gichtrauch, Gichtsand s. Hüttenrauch.

Gichtschwämme, zinkische Ofenbrüche, auf der Rast und im Schacht der Hohöfen sich absetzendes Zinkoxyd in gelben oder grünen Säulen krystallisirt, oder mit Eisenoxyden und erdigen Theilen gemischt, eine dichte, gelblichgrüne bis schwarze Masse bildend, enthält bisweilen auch Chlorblei und Chlorkupfer.

Giftkies, harter, s. v. a. Arsenkies.

Giftkies, weicher, s. v. a. Arsenikalkies.

Giftmehl s. v. a. arsenige Säure.

Gingergrassoil s. Geraniumöl.

Gismondin, Mineral, tetragonal, in kleinen, aggregirten Krystallen, weisslich, glänzend, durchscheinend, H. 5, ist $CaAl_2Si_2O_8 + 4H_2O$; Vesuv und Aci-Castello in Sicilien, Capo di Bove bei Rom.

Githagin s. v. a. Saponin.

Glätte, Bleiglätte s. v. a. Bleioxyd.

Glairin s. v. a. Barègin.

Glanzbraunstein s. v. a. Hausmannit.

Glanze, Galenoide, Klasse der Mineralien, enthaltend Schwefel-, Selen- und Tellurmetalle von metallischem Habitus und meist grauer oder schwarzer, selten weisser oder tombakgelber Farbe, mild oder geschmeidig, selten etwas spröd, meist weniger hart als Kalkspath, selten härter: Bleiglanz, Antimonglanz, Antimonkupferglanz, Kupferglanz, Kupfersilberglanz, Silberglanz, Kupfer- und Silberwismuthglanz, Molybdänglanz u. s. w.

Glanzeisenerz s. v. a. Eisenglanz.

Glanzerz s. v. a. Glaserz, Silberglanz.

Glanzgold s. Vergolden.

Glanzkobalt, Kobaltglanz, Kobaltin, Mineral, tesseral, meist eingewachsen, auch derb in körnigen und stengligen Aggregaten und eingesprengt, röthlich silberweiss, grau angelaufen, stark glänzend, H. 5,5, CoS_2CoAs_2 mit 35,9 Kobalt, 45 Arsen und 19,1 Schwefel, meist Eisen- auch Nickelhaltig, auf Erzgängen bei Tunaberg in Schweden, Skutterud in Norwegen, Siegen, Querbach in Schlesien, dient zur Blaufarbenfabrikation. Vergleiche Glaukodot.

Glanzkohle s. Braunkohle.

Glanzplatin s. Verplatiniren.

Glanzruss s. Russ.

Glas, geschmolzene amorphe Masse, im Wesentlichen bestehend aus Verbindungen der Kieselsäure mit mindestens 2 Basen, von denen die eine Alkalimetall, die andere ein Erdalkali- oder Schwermetall enthält. Meist herrschen Alkali- und Kalksilikate vor, daneben kommen Baryum, Magnesium, Aluminium, Mangan, Eisen, Blei, auch Wismuth, Zink, Thallium, Kupfer, Kobalt, Chrom, Uran, Zinn, Silber, Gold, und als Ersatz der Kieselsäure Borsäure, Phosphorsäure, Fluor, ausserdem ganz heterogene Körper wie Natriumsulfat etc. vor. Ueber die Constitution des G.es ist wenig bekannt, es besteht wohl aus Silikaten, die sich beim Schmelzen in mannigfachen Verhältnissen lösen und auch Kieselsäure, Salze etc. aufnehmen. Silikate der Alkalimetalle machen G. leichtflüssig u. weich, Kalium giebt weniger Glanz als Natrium, lässt das G. aber ungefärbt, Natrium färbt es bläulichgrün. Calcium macht G. härter, beständiger, glänzender und strengflüssiger, aber letzteres nicht so sehr wie Magnesium und Aluminium. Blei und Wismuth machen G. leichtflüssig, schleifbar, stark glänzend u. lichtbrechend, ähnlich verhält sich Zink und Baryum aber durch letzteres wird das G. härter und Zink hebt die Natriumfärbung auf. Eisen und Mangan machen G. leichtflüssig und färben es. G. leitet Electricität und bes. Wärme schlecht, spec. Gew. von böhmischem Krystallglas 2,396, Crownglas 2,487, Spiegelglas 2,488, Fensterglas 2,642, Bouteillenglas 2,732, Krystall- oder Klingglas 2,9—3,255, Flintglas 3,77—5,44, Thalliumglas 5,62. Die Härte ist sehr schwankend, wächst mit dem Kieselsäuregehalt, die Erstarrungsoberfläche ist immer härter als das Innere. Der Widerstand gegen Zerdrücken ist sehr bedeutend, der gegen Zerreissen nur $^1/_{10}$ so gross. G. ist sehr spröde, in sehr dünnen Fäden höchst elastisch und biegsam (spinnbar), die Sprödigkeit einer bestimmten Glassorte wächst un-

geheuer mit der Schnelligkeit der Abkühlung (Glasthränen, Bologneser Fläschchen), aber selbst gut gekühltes G. widersteht sehr schlecht schnellem Temperaturwechsel. Langsam gekühltes G. bricht die Lichtstrahlen einfach, rasch gekühltes und gepresstes doppelt Das Lichtbrechungs- und Zerstreuungsvermögen hängt von der Dichte ab, Blei-, Wismuth- und Thalliumgläser brechen am stärksten. Ganz farblos ist kein G., Natrium, Eisen, Mangan, Schwefelnatrium wirken färbend, die meisten Metalloxyde ertheilen dem G.e sofort und bleibend eine specifische Färbung, die mit Gold- und gewissen Kupferverbindungen geschmolzenen Gläser erscheinen anfangs ungefärbt, färben sich aber, unter gewissen Bedungen geschmolzen und erkaltet, beim nachträglichen Erhitzen purpur- und blutroth und verlieren die Farbe wieder beim Schmelzen. Sonnenlicht verändert die meisten Farben des Tafelglases, mit Braunstein versetzte Gläser werden völlig violett. G. erweicht bei beginnender Glühhitze, wird bei Rothgluth sehr weich, bei heller Rothgluth flüssig, fliesst bei strengster Weissgluth wie dünner Syrup. Kieselsäurereichthum macht G. strengflüssig. Borsäure- und Fluorgläser schmelzen unter sonst gleichen Verhältnissen leichter. Anhaltend bis zum Erweichen erhitzt, wird G. krystallinisch (entglast, Réaumurs Porzellan). Es scheiden sich dabei Krystalle aus, welche reicher an Kieselsäure sind als die amorph bleibende Grundmasse. G. widersteht chemischen Einflüssen im Allgemeinen sehr gut, verhält sich aber im Wesentlichen gleich den übrigen Silikaten. Die natürliche, beim Erstarren gebildete Oberfläche ist viel widerstandsfähiger als durch Schleifen oder Zerreiben blossgelegte Theile. Glaspulver mit Wasser befeuchtet reagirt sofort alkalisch und wird beim Kochen stark angegriffen, Dampf oder Wasser von 400° verwandelt G. in eine aufgeschwollene, kaolinartige, fast nur aus Krystallen bestehende Masse. An Luft und Wetter überzieht sich G. allmählich mit einer dünnen, irisirenden Schicht, welche durch Kalilauge beseitigt werden kann. Aetzende Alkalien greifen G. mit natürlicher Oberfläche stärker an als Säuren. Ammoniaksalze mit starken Mineralsäuren, kohlensaures Natron und Ammoniak, phosphorsaures Natron wirken auf G. ein. Wasser greift stärker an als verdünnte Säuren aber schwächer als verdünnte Schwefelsäure, von den Salzen wirken am stärksten diejenigen, deren Säure schwer oder unlösliche Kalksalze bildet. Neue Gefässe werden stärker angegriffen als alte, der Angriff nimmt rasch ab und zu mit der Temperatur. Nach der chemischen Zusammensetzung unterscheidet man: Kalium-Calciumglas, böhmisches Krystallglas, farblos, äusserst strengflüssig, hart, widerstandsfähig. Natrium-Calciumglas, französisches G., Fensterglas, etwas härter als voriges, weniger strengflüssig, bläulichgrün; hierher gehört Crownglas und häufig ist Spiegelglas eine Mischung dieser und der vorigen Sorte. Kalium-Bleiglas, Krystall-, Klingglas, weich, leicht schmelzbar, schwer, stark glänzend und lichtbrechend, von schönem Klang, hierher gehört das bleireiche, bisweilen Wismuth und Borsäure haltige Flintglas und der Strass, die Grundlage der künstlichen Edelsteine. Aluminium-Calcium-Alkaliglas, Bouteillenglas, oft eisen- und manganreich, magnesiahaltig, alkaliarm, röthlichgelb oder dunkelgrün. Zur Glasfabrikation dienen Quarz (Sand, Feuerstein, zu Bouteillenglas Mergel, Lehm), Potasche, unvollständig ausgelaugte Holzasche, Soda, Glaubersalz mit Kohle, Kryolith, Kalkstein, Schlämmkreide, Gaskalk, Wollastonit ($CaSiO_3$), Strontianit, Witherit ($BaCO_3$), Natriumaluminat, Mennige, Zinkweiss, Borax etc. Feldspath, Pechstein, Bimsstein, Klingstein, Amphibol, Basalt, manche Laven, auch Schlacken, Thone, Lehm, Mergel, Granit werden mit und ohne Zuschlag auf ordinaires G. verarbeitet. Entfärbungsmittel sind Braunstein (Glasmacherseife), indem violettes Manganosilikat die grüne Farbe des Ferrosilikats aufhebt, arsenige Säure, welche Eisenoxydul in Oxyd, Kohle in Kohlenoxyd verwandelt, während Arsen sich verflüchtigt, auch Chili-, Baryumsalpeter, Mennige, und ein Luftstrom wirken entfärbend. Alle Glasmaterialien werden stets mit etwa $^1/_3$ ihres Gewichts Glasbrocken verschmolzen, wobei für das zum Theil verflüchtigte Alkali Ersatz zu schaffen ist, das Schmelzen geschieht in Häfen oder Wannen, diejenigen Substanzen, welche nicht in die Glasmasse eingehen, scheiden sich auf der Oberfläche als Glasgalle (Fel vitri) aus und werden abgeschöpft. Die Galle besteht im Wesentlichen aus Natriumsulfat, Gyps, unlösl. Silikaten, Chlornatrium; sie war früher officinell, wird aber jetzt meist wieder in Glashütten wie Natriumsulfat verwerthet. Die geschmolzene Masse wird geläutert, d. h. zur Beseitigung von Verunreinigungen eine Zeit lang dünnflüssig erhalten, umgerührt oder durch Eintauchen von arseniger Säure, feuchtem Holz etc. in Bewegung gebracht (Polen). Dann lässt man die Temperatur sinken und verarbeitet das G. Am schwierigsten herstellbar ist das optische G., bleireiches Flintglas und bleifreies Crownglas, aus welchen durch Combination einer convexen Flintglaslinse mit einer concaven Crownglaslinse die achromatische Linse hergestellt wird. Normalkrystallglas hat die Formel $K_{10}Pb_7Si_{36}O_{84}$. Die Zusammensetzung der wichtigsten Glassorten zeigt die Tabelle auf der folgenden Seite.

Man färbt G. roth mit Gold, Kupferoxydul und Eisenoxyd, Silber und Antimonpräparate nuanciren Goldrubinglas von rosa bis purpurroth. Beim Färben mit Kupferoxydul setzt man reducirende Körper wie Eisenfeile, Russ, Weinstein zu, das geschmolzene und erkaltete G. ist farblos und wird erst roth durch Erhitzen bis zum Erweichen (Anlaufen), ähnlich verhält sich das Goldrubinglas. Gelb färbt man mit antimonsaurem Kali, Antimonglas, Chlorsilber, Schwefelsilber, Silberborat; grünlichgelb mit Uranoxyd, bräunlichgelb mit Eisenoxyd, blau mit Kobaltoxyd, seltener mit Kupferoxyd, grün mit Chromoxyd, Kupferoxyd, Eisenoxydul, violett mit Manganoxyd (Braunstein und Salpeter), schwarz mit viel Eisenoxydul und Zusatz von Kupferoxyd, Braun-

Glassorte	Spec. Gew.	Kieselsäure	Kali	Natron	Kalk	Thonerde	Eisenoxyd	Manganoxyd	Magnesia	Bleioxyd
Weisses Hohlglas	2,475	74,71	—	15,74	8,77	0,43	0,14	0,21	—	—
	2,488	74,66	4,32	11,01	9,13	0,88			—	—
	2,399	74,37	12,48	3,42	9,02	0,71			—	—
	2,485	74,26	—	14,06	8,60	2,52	0,38	0,18	—	—
Halbweisses Hohlglas	—	72,07	—	18,43	8,96	0,54		—	—	—
	2,511	63,48	2,98	19,51	8,61	3,89	0,39	0,45	0,69	—
Flaschenglas	2,684	58,40	1,80	9,90	18,60	2,10	8,9	—	—	—
	—	66,04	2,82	2,83	22,88	2,65	2,78	—	—	—
Tafelglas	—	71,56	—	12,97	13,27	1,29		—	—	—
	—	73,11	—	13,00	13,24	0,83		—	—	—
	—	70,71	—	13,25	13,58	1,92		—	—	—
Spiegelglas	2,448	76,30	—	16,55	6,50	0,65		—	—	—
	2,456	78,75	—	13,00	6,50	1,75		—	—	—
	2,535	72,12	—	12,23	14,82	0,83		—	—	—
Krystallglas	—	48,10	12,50	—	0,60	0,5			—	38,0
	—	65,50	9,40	—	9,10	—	—	—	—	16,0
Flintglas	3,453	49,16	10,70	—	—	0,25	0,10	—	—	39,66
	3,290	51,66	11,47	—	—	0,43	0,11	—	—	36,06
Crownglas	—	72,10	—	12,2	15,7	Spur		—	—	—
Strass oder Mainzer Fluss	—	38,10	7,90	—	—	1,0	—	—	—	53,00
	—	68,22	—	—	0,74	2,78		—	—	24,34

stein und Kobaltoxydul, auch mit viel Braunstein oder Iridiumsesquioxyd. Kohle färbt weisses G. gelb in Folge der Bildung von Sulfuret. Ueber Milchglas, Beinglas s. d. Kryolithglas s. d. Vergl. Stein, Glasfabrikation als 3. Bd. von Bolleys Handbuch der chemischen Technologie. Knapp, chemische Technologie, Braunschweig 1871 Schür, Hohlglasfabrikation, Berlin 1866. Benrath, Beiträge zur Chemie des G.es, Dorpat 1871.

Glasachat s. v. a. Obsidian.

Glaserit, natürlich vorkommendes Kaliumsulfat in vesuvischen Laven.

Glaserz s. v. a. Silberglanz.

Glaskörper s. Auge.

Glaskopf, brauner, s. v. a. Brauneisenerz.

Glaskopf, gelber, s. v. a. Gelbeisenstein.

Glaskopf, grüner, s. v. a. Grüneisenerz.

Glaskopf, rother, s. v. a. Rotheisenerz.

Glaskopf, schwarzer, s. v. a. Psilomelan.

Glasur s. Thonwaaren.

Glasurerz s. v. a. Bleiglanz.

Glauberit, Brongniartin, Mineral, monoklinisch, in tafelförmigen Krystallen, auch derb, farblos, gelblich bis roth, mit Glas- bis Fettglanz, durscheinend, H. 2,5–3, schmeckt bitter salzig, $Na_2SO_4,CaSO_4$; im Steinsalzgebirge in Spanien, Lothringen, bei Berchtesgaden, Iquique in Peru (hier borsäurehaltig).

Glaubersalz s. v. a. schwefelsaures Natron.

Glaucin, Alkaloid aus dem einjährigen Kraut von Glaucium luteum Scop. (Papaveraceen); farblose Schuppen, schmeckt bitter, sehr scharf, schwer lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., reagirt alkalisch, röthet sich im Sonnenlicht, schmilzt unter 100°, bildet brennend scharf schmeckende, krystallisirende Salze, färbt sich mit heisser conc. Schwefelsäure schön blauviolett und giebt dann mit W. eine dunkelpfirsichrothe Lösung, die von Ammoniak indigblau gefällt wird; ähnlich wirkt Salzsäure.

Glauciumsäure s. v. a. Fumarsäure.

Glaucodot, Mineral, rhombisch, dunkel zinnweiss, ein sehr eisenreicher Glanzkobalt, schliesst sich dem Kobaltarsenkies an und krystallisirt wie Arsenkies; auf Gängen in Chloritschiefer in Chile, auch bei Oravitza in Ungarn, Hakansbo in Schweden.

Glaucomelansäure s. Ellagsäure.

Glauconit, Mineral, in Körnern, oft in grösseren Massen angehäuft (Grünsand), oder in kalkigen, thonigen, sandigen Gesteinen eingestreut, der Grünerde sehr ähnlich, wasserhaltiges Silikat von Eisenoxydul und Kali, auch thonerdehaltig; besonders reichlich in Mergeln und Sandsteinen der Kreideformation, aber auch in Tertiärablagerungen, ziemlich verbreitet in Westfalen, Sachsen, Mainzer Becken, Samland, England, New-Yersey, dient am letzteren Ort als wirksames Düngemittel, auch als Anstreichfarbe.

Glauconitkalk s. Kalkstein.

Glauconitmergel, Abart des Thonmergels in der Kreidegruppe.

Glauconitsandstein, fein- bis grobkörniges Gemenge von Quarz- und Glauconitkörnchen in kalkigem oder mergeligem, seltener thonigem Bindemittel, erscheint oft ganz grün, indem sich pulvriger Glauconit mit dem Bindemittel mischt, in welchem die Quarzkörner liegen; wird bei der Verwitterung lichtbräunlich od. braunfleckig. Kreideformation Deutschlands und Englands, bei Petersburg und auf Bornholm in der Grauwackenformation, bei Eisenach im oberen Keupersandstein.

Glaucopikrin, Alkaloid aus der Wurzel von Glaucium luteum Scop. (Papaveraceen); farblose, luftbeständige Körner, schmeckt bitter. lösl. in W. u. Alk., schwer in Ae., bildet bitter und wiedrig schmeckende Salze, färbt sich mit heisser conc. Schwefelsäure dunkelgrasgrün und bildet eine zähe, in W., Säuren und Ammoniak unlösl. Masse.

Glessum s. v. a. Bernstein.

Gletschersalz, an Gletschern in der Schweiz gesammeltes Bittersalz.

Gleucometer, Mostwage, ein Aräometer zur Prüfung des Mostes.

Gliadin, Pflanzenleim s. Kleberstoffe.

Glimmer, hexagonale oder klinorhombische Mineralien, Silikate von Aluminium, Leichtmetallen, besonders der Alkalien, meist mit Gehalt an Wasserstoff und Fluor, besitzen, besonders nach einer Richtung, sehr ausgezeichnete Spaltbarkeit und lassen sich in sehr zarte, elastischbiegsame Blättchen zertheilen. Kaliglimmer, Muscovit, Phengit, optisch zweiaxiger G. z. Th., Marienglas z. Th., rhombische oder sechsseitige Tafeln, selten Säulen oder spitze Pyramiden, ein- und aufgewachsen, in Drusen, derb und eingesprengt, im schaligen, blättrigen Aggregaten, farblos oder hellfarbig, weiss, grau, grün, gelb (Katzengold, Katzensilber), metallartiger Perlmutterglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 2—3, $\overset{I}{R_2}Al_2Si_2O_8$, wobei R=K od. H,K, ein Theil von O durch Fl_2 vertreten, auch Eisen-, Mangan-, Chrom-, Magnesium-, Natriumhaltig, der verbreitetste Glimmer, wesentlicher Gemengtheil von Granit, Gneiss, Glimmerschiefer etc. St. Gotthard, Tyrol, Aschaffenburg, Ural, Ilmensee, Slüdjanka in Sibirien, Nordamerika, Bengalen. Grosse Tafeln dienen zu Fensterscheiben, Feuerungsthüren, Lampencylindern etc., auch zu Schutzbrillen, Glimmerbronce. Fuchsit von Schwarzenstein durch 4% Chromoxyd grüngefärbt, neben ihm gelblichgrüne Säulen von Chromglimmer mit 6% Chromoxyd, 11,6% Magnesia. Natronglimmer, Paragonit, feinschuppig, talkähnliche Glimmerschiefer bildend, enthält statt K z. Th. oder nur Na; St. Gotthard. Magnesiaglimmmer, Biotit, opt. einaxiger G. z. Th., hexagonal, meist tafelartig, ein- oder aufgewachsen, in Drusen, derb, krystallinisch blättrig, schuppig, körnig, schalig, meist dunkel, grün, braun, schwarz, grau, durchscheinend bis undurchsichtig, metallartig. Perlmutterglanz, H. 2,5—3, $m\overset{II}{R_2}SiO_4, n\overset{VI}{R_2}Si_3O_{12}$, worin $\overset{II}{R}$=Mg,Fe,$K_2Na_2H_2$ und $\overset{VI}{R}$=Al_2,Fe_2, auch Chlor-, Fluor-, Titanhaltig; in Basalt, Trachyt, Porphyr, Granit; Vesuv, Pargas, Sala, Miask, Monroe u. s. w. Lithionglimmer, Lepidolith, Lithionit, Zinnwaldit, monoklinisch (od. rhombisch), dem Kaliglimmer sehr ähnlich, aber oft pfirsichblüthroth, H. 2—3, $(KNaLi)_2Al_2Si_3O_{10}$ od. $(KNaLi)_2FeAl_2Si_6O_{16}$, oft Mangan- und Fluor- auch Rubidium- und Cäsiumhaltig; in Granit, auf Lagern und Gängen, krystallirt besonders auf Zinnerzlagerstätten, Penig, Zinnwald, Altenberg, Rozena in Mähren, Cornwall, Utöen, wird zu kleineren Skulpturen, auf Lithium, Rubidium und Cäsium verarbeitet.

G. verwittert sehr langsam und am beständigsten ist Kaliglimmer, Wasser entzieht ihm Alkalien und alkalische Erden und hinterlässt einen mit Glimmerschüppchen gemengten Thon, welcher durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbt ist. Er entsteht aus sehr vielen Mineralien, aus Orthoklas, Andalusit, Dichroit, Turmalin, Granat, Disthen, Augit, Hornblende etc. und findet sich besonders mit Quarz, Orthoklas und Turmalin. Der Magnesiaglimmer verwittert leichter und hinterlässt einen braunrothen eisenschüssigen Thon; enthält er nur Eisenoxydul und sind Feldspathe zugegen, so giebt er Magnesia und Eisenoxydulcarbonat ab und verwandelt sich in Kaliglimmer; er findet sich besonders mit Quarz, Oligoklas und Hornblende und entsteht meist aus der letzteren. G. besitzt eine hohe geologische Bedeutung, er bildet einen wesentlichen Bestandtheil von Gneiss, Glimmerschiefer, Urthonschiefer und Granit und findet sich ausserdem in den verschiedensten Felsarten mit kieselsäurereichen Feldspathen, namentlich mit Orthoklas oder Sanidin, aber auch im körnigen Kalkstein und Dolomit, in Conglomeraten, Sandsteinen, Schieferthonen und in Thonablagerungen.

Glimmerschiefer, Gestein aus meist vorherrschendem Glimmer und Quarz bestehend, in welchem der Glimmer theils einzelne, isolirte Schuppen oder Blättchen, theils zusammenhängende Membranen und der Quarz Körner oder Knollen bildet, enthält auch Granat, Turmalin, Epidot, Chlorit, Hornblende, Andalusit, Feldspath, Graphit (vorherrschend im Graphitschiefer bei Schwarzenberg und Elterlein, Wallis, Norwegen, Pyrenäen), Apatit, Eisenglanz (vorherrschend im Eisenglimmerschiefer, Ungarn, Bretagne). Durch Ueberhandnehmen von Feldspath geht G. in Gneiss über, durch Chlorit in Chloritschiefer, durch Hornblende in Hornblendeschiefer, wobei stets der Glimmer verdrängt wird, nur im Kalkglimmerschiefer hat Kalkspath den Quarz verdrängt. G. ist stets sehr deutlich geschichtet, findet sich meist mit Gneiss und Urthonschiefer zusammen und wo beide auftreten, über dem Gneiss und unter dem Urthonschiefer, oft bildet er eine mantelförmige Umlagerung um aufgerichtete Gneissschichten oder um den Stock eines Eruptivgesteins; Spanien, Alpen, Thüringer Wald, Erzgebirge, Sudeten, Ungarn, Norwegen, Schottland, Ural, Cordilleren, Fichtelgebirge, bei Zwickau, Norwegen.

Glisentisstahl s. Stahl.

Globeöl, Vulkanöl, Phönixöl, eigenthümliches Erdöl aus Westvirginien, welches mehr oder weniger gereinigt als Maschinenschmiere in den Handel kommt; es ist säurefrei, trocknet und harzt nicht, bleibt auch bei starkem Frost flüssig und verunreinigt die Maschinen nicht; spec. Gew. 0,885.

Globularin $C_{30}H_{44}O_{14}$ findet sich in den falschen Sennesblättern (von Globularia Alypum L., Globularieen); weisses Pulver, schmeckt bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., nimmt in alkoholischer Lösung Ananasgeruch an und giebt dann bei der Destillation ein ebenso riechendes Oel. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, zerfällt G. in Zucker und ein harzartiges Gemenge von Globularetin $C_{12}H_{14}O_3$ und Paraglobularetin $C_{12}H_{16}O_4$. Die Blätter enthalten auch eine Gerbsäure

und ein wohlriechendes Harz Globularesin $C_{20}H_{36}O_8$.

Globuli martiales s. v. a. G. Tartari ferruginosi s. martiati s. Eisenpräparate.

Globulin, fibrinoplastische Substanz, Eiweisskörper, findet sich in den Blutzellen und im Blutserum, in der Krystalllinse, im Humor vitreus und Humor aqueus, in der Hornhaut, Lymphe, im Chylus, Eiter, Speichel, im Eiweiss, in der Milch; löst sich in verdünnten Säuren und Alkalien, wenig in Wasser, nach dem Erhitzen mit Wasser nur in conc. Essigsäure und conc. Alkalien, seine Lösung trübt sich beim Erhitzen, ohne Gerinnsel abzuscheiden, wird durch Kohlensäure gefällt, der Niederschlag löst sich beim Durchleiten von Luft wieder auf. Die schwachsauren oder alkalischen Lösungen werden durch neutrale Alkalisalze nur bei grosser Concentration gefällt, nicht durch Alkohol, schwach alkalische Lösungen werden auch durch Essigsäure gefällt. G. bewirkt in fibrinogenhaltigen Flüssigkeiten rasch Gerinnung durch Bildung von Fibrin.

Glockenmetall, Glockengut, Glockenspeise s. Kupferlegirungen.

Glonoin s. v. a. Nitroglycerin.

Glucine s. v. a. Beryllerde.

Glucinium s. v. a. Beryllium.

Glucinsäure s. Traubenzucker.

Gluconsäure s. Rohrzucker.

Glühen, das flammenlose Leuchten eines Körpers beim Erhitzen, scheint bei allen Körpern bei derselben Temperatur (525°) zu beginnen, Gesteine, namentlich kalkhaltige glühen indess früher und Flussspath schon bei 300°. Die Grenze zwischen Roth- und Gelbglühen liegt bei 1000°, beginnende Weissgluth bei 1200—1300°, stärkste Weissgluth bei 1500—1600°.

Glühen, galvanisches s. Galvanismus.

Glühlampe s. Davys oder Döbereiners Glühlampe.

Glühspan s. v. a. Hammerschlag.

Glühstahl s. Stahl.

Glühwachs, Vergolderwachs, Mischung aus Wachs, Bolus, Grünspan und Alaun, dient zum Rothfärben vergoldeter Gegenstände; man taucht dieselben in das geschmolzene Wachs und lässt dies über Kohlenfeuer abbrennen. Das dabei reducirte Kupfer verbindet sich mit dem Golde zu rother Karatirung.

Glukose s. v. a. Traubenzucker.

Glutaminsäure s. Kleberstoffe.

Glutenfibrin s. Kleberstoffe.

Glutenkaseïn, Avenin s. Kleberstoffe.

Glutin, Colla, Knochenleim 49,3 C, 6,6 H, 18,3 N, 25,8 O (und wenig Schwefel), entsteht beim Kochen der Knochenkorpel, Sehnen, des Bindegewebes, des Hirschhorns, der Kalbsfüsse und Fischschuppen mit Wasser. Ganz rein ist G. farblos, glasartig, spröde, geruch- und geschmacklos, quillt in kaltem W., giebt beim Erwärmen eine dickliche Lösung, welche beim Erkalten gelatinirt, verliert aber diese Eigenschaft durch langes Kochen und durch Essigsäure und Salpetersäure. In Alk. u. Ae. ist G. unlösl. Die Lösung wird durch Alaun, Silber-, Kupfer-, Blei-, Quecksilberoxydul- und Eisensalze nicht, wohl aber durch Tannin gefällt. Aus alaunhaltiger Glutinlösung fällt viel Kali eine Verbindung von G. mit basisch schwefelsaurer Thonerde. G. schmilzt beim Erhitzen und liefert in höherer Temperatur ammoniakalische Destillationsproducte, darunter Ammoniumsulfid, Ammoniumcarbonat, Ammoniumcyanid, Aminbasen, Pyridinbasen, Pyrrol; an der Luft fault feuchtes G. schnell, beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure liefert es Glycocoll, Leucin etc. mit Braunstein und Schwefelsäure flüchtige fette Säuren, Benzoësäure und deren Aldehyde. Ueber Darstellung s. Leim.

Glyceramin, Lipylamidodioxyd, Glycidamin C_3H_7NO od. $C_3H_5NH_2O$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Dichlorhydrin und Zersetzung der chlorwasserstoffsauren Verbindung mit Kalilauge; in W. u. Ae. lösl. Flüssigkeit, sein Chlorwasserstoffsalz ist hygroskopisch, schwärzt sich beim Erhitzen u. riecht nach Horn. Mit Ammoniak gesättigter Alkohol liefert mit Dichlorhydrin erhitzt Chlorhydrinimid $C_{12}H_{27}Cl_2N_3O_4$, in W., Alk., Ae. und Säuren unlösl., quillt mit kochendem W. zu einer Gallerte, giebt mit Kalk destillirt Ammoniak und ein gelbes basisches Oel von Nicotingeruch.

Glyceride, zusammengesetzte Aether des Glycerins und zwar Monoglyceride, zu deren Bildung sich 1 Mol. Säure mit 1 Mol. Glycerin unter Abscheidung von 1 Mol. H_2O verbindet, Diglyceride aus 2 Mol. Säure und 1 Mol. Glycerin unter Abscheidung von 2 Mol. H_2O und Triglyceride aus 3 Mol. Säure und 1 Mol. Glycerin unter Abscheidung von 3 Mol. Wasser entstanden. Viele G. und besonders Triglyceride finden sich in den Thier- und Pflanzenfetten; man erhält sie durch Erhitzen von Glycerin mit Säuren in zugeschmolzenen Röhren, bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf eine Mischung des Glycerins mit der Säure und zuweilen bei der Zersetzung anderer zusammengesetzter Aetherarten durch Glycerin. Ueber das Verhalten der G. s. Fette. Von Glycerinäthern mit anorganischen Säuren kennt man nur das Salpetersäuretriglycerid, Trinitrin s. v. a. Nitroglycerin s. d. und zwei Aethersäuren, Glycerinphosphor- und Glycerinschwefelsäure. Acetin, Monacetin, Essigsäure-Monoglycerid, zweifach basisch essigsaures Lipyloxyd $C_5H_{10}O_4$ od. $C_3H_5(OH)_2(OC_2H_3O)$ entsteht beim Erhitzen von Glycerin mit Eisessig auf 100°, ölige Flüssigkeit. riecht schwach ätherartig, lösl. in wenig W. Beim Erhitzen auf 200° entsteht Diacetin, Essigsäure-Diglycerid, einfach basisch essigsaures Lipyloxyd $C_7H_{12}O_5$ od. $C_3H_5.OH(OC_2H_3O)_2$ riecht dem Essigäther ähnlich, wird bei — 40° dickflüssig, siedet bei 280° ohne Zersetzung, lösl. in wenig Wasser, giebt beim Erhitzen mit viel Eisessig auf 250° Triacetin, Essigsäure-Triglycerid, essigsaures Lipyloxyd $C_9H_{14}O_6$ od. $C_3H_5(OC_2H_3O)_3$, findet sich im Oel der Samen des Spindelbaums, Evonymus europaeus, und entsteht auch beim Erhitzen von Tribromhydrin mit Silberacetat; neutrale Flüssigkeit, unlösl. in

W., lösl. in Alk., schmeckt pikant, schwach bitter, siedet bei 268°, spec. Gew. 1,174, giebt mit Alkohol und Salzsäure leicht Essigäther und Glycerin. Monobutyrin $C_7H_{14}O_4$ od. $C_3H_5(OH)_2(OC_4H_7O)$, aus Buttersäure und überschüssigem Glycerin entstehend, neutrales Oel, schmeckt bitter und aromatisch, bleibt bei — 40° flüssig, löst sich in wenig W., giebt mit mehr Wasser eine Emulsion. Dibutyrin $C_{11}H_{20}O_5$ od. $C_3H_5.OH(OC_4H_7O)_2$ entsteht aus Buttersäure und überschüssigem Glycerin bei 270°, in W. wenig, leicht in Alk. u. Ae. lösl., wird bei — 40° dickflüssiger, siedet bei 320°, giebt mit Alkohol und und Salzsäure leicht Glycerin und Buttersäureäther. Tributyrin $C_3H_5(OC_4H_7O)_3$ od. $C_{15}H_{26}O_{12}$ findet sich in der Butter, entsteht aus Dibutyrin und Buttersäure bei 240°, beim Erwärmen von Glycerin und Buttersäure mit conc. Schwefelsäure oder beim Behandeln des Gemisches mit Salzsäure, neutrales Oel, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae. Auch Caprylin, Capronin und Caprinin finden sich in der Butter. Monoformin $C_4H_8O_3$ od. $C_3H_5(OH_2)OCOH$ entsteht beim Erhitzen von Glycerin mit Oxalsäure, in W. lösl. Oel, nicht flüchtig, zerfällt beim Erhitzen mit Wasser in Ameisensäure und Glycerin. Trilaurin, Laurostearin $C_{39}H_{74}O_6$ od. $C_3H_5(OC_{12}H_{23}O)_3$ wird aus Lorbeeren oder Pichurimbohnen mit heissem Alkohol ausgezogen, nach dem Krystallisiren mit kaltem Alk. gewaschen und umkrystallisirt, kleine farblose Nadeln', wenig in kaltem, leicht in heissem Alk. u. in Ae. lösl., schmilzt bei 45°, erstarrt bei 23°, leicht verseifbar. Trimyristin $C_3H_5(OC_{14}H_{27}O)_3$ od. $C_{45}H_{86}O_6$ findet sich in Muskatbutter, wird nach dem Erschöpfen derselben mit kaltem Alkohol umkrystallisirt und bildet eine seidenglänzende, krystallinische Masse, wenig in heissem Alk., leicht in heissem Ae. lösl., schmilzt bei 31°. Oleïn, Palmitin und Stearin s. d. Valerin $C_3H_5(OH)_2(OC_5H_9O)$ od. $C_8H_{16}O_4$ entsteht beim Erhitzen von Glycerin mit Baldriansäure auf 200°, neutrale Flüssigkeit, riecht ölig, löst kleine Mengen Wasser, scheidet sich aber auf Zusatz grösserer Mengen Wasser ab, giebt mit Ammoniak Valeramid. Divalerin $C_3H_5(OH)(OC_5H_9O)_2$ od. $C_{13}H_{24}O_5$ entsteht aus Baldriansäure und Glycerin bei 275°, neutrales Oel, riecht unangenehm, schmeckt bitter aromatisch, wird bei — 40° butterartig. Trivalerin $C_{18}H_{32}O_6$ od. $C_3H_5(OC_5H_9O)_3$ findet sich im Delphinöl, entsteht aus Divalerin und Baldriansäure bei 220°, unangenehm riechendes Oel, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae. Citroglycerin $C_9H_{10}O_7$ od. $C_3H_5O_3C_6H_5O_4$ entsteht aus Citronensäure und Glycerin bei 160°, harte, glasige Masse, giebt mit Kalilauge Citronensäure und Glycerin.

Glycerin, Glycerylalkohol, Propenylalkohol, Glyceryloxydhydrat, Lipyloxydhydrat, Propylglycerin, Oelsüss, Oelzucker, Scheelsches Süss $C_3H_8O_3$ od. $CH_2OH.CHOH.CH_2OH$ findet sich nicht im freien Zustande in der Natur, aber die meisten Fette sind Gemische von Säureäthern des G. und in Folge einer Zersetzung derselben findet es sich z. B. im alten Palmöl und in dem feinen Mehl ölhaltiger Samen, sowie in der Unterlauge der Seifensieder, in dem Wasser bei der Bereitung des Pflasters und in den wässrigen Flüssigkeiten der Stearinkerzenfabriken (8—9% vom Gewicht der Fette). G. findet sich als Gährungsproduct (3% vom Gewicht des vergohrenen Zuckers) im Wein, Bier und in der Schlempe. Es entsteht bei der Behandlung von Allyljodür C_3H_5J mit Brom, wobei Allylbromür C_3H_5Br gebildet wird, welches mit Br. Allyltribromid $C_3H_5Br_3$ liefert. Dies giebt mit Silberacetat Bromsilber und Essigsäureglycerid $C_3H_5(OC_2H_3O)_3$, aus welchem Kalihydrat G. abscheidet. Chlorisopropyl giebt mit Chlor neben Methylchloracetol auch Bichlorpropylen und letzteres mit Chlorjod Trichlorhydrin, welches mit Wasser bei 170° in G. und Salzsäure zerfällt. Darstellung: Unterlauge der Seifensieder wird verdampft, bis sie bei 116° siedet und dann das G. mit überhitztem Wasserdampf abdestillirt. Bei der Verseifung der Fette mit Kalk findet es sich, stark verunreinigt, nach Abscheidung der Kalkseife in W. gelöst und wird nach Abscheidung des Kalks mit Schwefel- oder Oxalsäure, Behandeln mit Thierkohle etc. durch Verdampfen im Vacuum gewonnen. Bei Verseifung der Fette durch überhitzten Wasserdampf findet es sich im Destillat und wird daraus nach dem Eindampfen durch nochmalige Destillation gewonnen. G. ist ein dreiwerthiger Alkohol und bildet eine farb- und geruchlose, syrupartige Flüssigkeit, schmeckt rein süss, fühlt sich wie Oel schlüpfrig an, mischt sich mit W. u. Alk., ist unlösl. in Ae., wenig hygroskopisch, aber sonst an der Luft unveränderlich, bildet bei — 40° ein fast festes Gummi, welches in wässrigem G. einen Theil des Wassers einschliesst, während der Rest für sich zu Eis erstarrt. Bisweilen krystallisirt es und schmilzt dann bei 7°. An der Luft verdampft bräunt es sich, es entwickelt leimartig riechende Dämpfe von G., destillirt über 150° und zersetzt sich dabei zum Theil in Acroleïn, Essigsäure u. s. w., unter 12 mm. Druck kocht es bei 180°, unter 50 mm. Druck bei 210°. Mit überhitzten Wasserdämpfen ist es unzersetzt destillirbar. Auf glühender Kohle verbrennt es unter Entwicklung von Acroleïn. Es reagirt neutral, löst Alkalien und einige zerfliessliche Metallsalze, Blei- und Kupferoxyd, Kalk, Baryt, Strontian, Anilinfarbstoffe, Alizarin, Alkaloide, es verhindert die Fällung der Schwermetalloxyde durch Alkalien, so dass aus glycerinhaltiger Kupferlösung durch Aetzkali selbst beim Kochen kein Kupferoxyd abgeschieden wird. Bei 17,5° ist das spec. Gew. 1,261.

Spec. Gew.	% G.	Spec. Gew.	% G.
1,240	94	1,117	45
1,232	90	1,099	40
1,206	80	1,073	30
1,179	70	1,048	20
1,153	60	1,024	10
1,125	50		

Mit Hefe und Wasser verwandelt sich G. bei 20—30° in einigen Monaten in Propionsäure $C_3H_6O_2$ (und wenig Essigsäure und Ameisensäure), mit Käse und Kreide soll es bei 30—40° in alkoholische Gährung übergehen, wobei auch Wasserstoff und Milchsäure auftreten; mit schmelzendem Kalihydrat giebt es Essigsäure, Ameisensäure und Wasserstoff $C_3H_8O_3+K_2O=C_2H_3KO_2+CHKO_2+4H$, mit saurem schwefelsaurem Kali erhitzt giebt es Acroleïn und Acrylsäure, mit Ozon in alkalischer Lösung Ameisensäure, Essigsäure und Propionsäure, mit Platinschwarz od. Salpetersäure Glycerinsäure $C_2H_3(OH)_2COOH$ mit wasserfreier Phosphorsäure erhitzt Acroleïn, mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure Ameisensäure und Kohlensäure. Beim Erhitzen von G. mit Oxalsäure zerfällt letztere in Ameisensäure und Kohlensäure, es entsteht dabei zuerst Ameisensäure-Glycerinäther $C_3H_7O_2.CHO_2$, welcher aber in hoher Temperatur in Allylalkohol $C_3H_6O+CO_2+H_2O$ zerfällt. Mit conc. Salpetersäure liefert G. Oxalsäure und Kohlensäure, mit rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure Nitroglycerin, mit conc. Schwefelsäure Glycerinschwefelsäure, mit Phosphorsäure Glycerinphosphorsäure, mit Chlorwasserstoff od. Phosphorchlorid Chlorhydrine, mit Bromphosphor Bromhydrine, mit Brom Acroleïn, Dibromhydrin und Bromessigsäure, mit Brom u. Wasser bei 100° Glycerinsäure und Bromoform, mit Jodphosphor Propylen u. Allyljodür, mit conc. Jodwasserstoffsäure, am besten unter Zusatz von Phosphor, secundäres Propyljodid. Mit Bromäthyl und überschüssigem Kali bildet es Diäthylin, Diäthylhydrin, Lipyloxyddiäthyloxydhydrat $C_7H_{16}O_3$ od. $C_3H_5.OH(OC_2H_5)_2$, welches auch aus Dichlorhydrin und Natriumäthylat entsteht, farblose Flüssigkeit, riecht ätherartig, etwas nach Pfeffer, unlösl. in W., siedet bei 191°, löst Natrium unter Entwicklung von Wasserstoff und giebt dann mit Jodäthyl bei 185° siedendes Triäthylhydrin $C_3H_5(OC_2H_5)_3$ od. $C_9H_{20}O_3$. Das Aethylhydrin, Aethylglycerin $C_5H_{12}O_3$ od. $C_3H_5(OH)_2OC_2H_5$ entsteht bei Einwirkung von Natriumäthylat auf Monochlorhydrin, siedet bei 230°. Beim Erhitzen des G.s bis zur beginnenden Zersetzung und beim Erhitzen mit Monochlorhydrin bilden sich Diglycerylalkol, Pyroglycerin $C_6H_{14}O_5$ und Triglycerylalkohol, Triglycerin $C_9H_{20}O_7$, syrupdicke, in W. u. Ae. wenig, in Alk. leicht lösl., im Vacuum destillirbare Flüssigkeiten, welche auch Chlorhydrine und Aetherarten liefern. G. findet ausgedehnte Anwendung als Surrogat des Braumalzes, als Zusatz zum Wein (Scheelisiren), zu Liqueuren, Confituren, Chocolade, zum Conserviren von Früchten, Fleisch, anatomischen Präparaten, Eiweiss, Gummi arabicum, zur Verhinderung des Austrocknens von Senf, Schnupftabak, Modellirthon, Leder, Schlichte, Holzgebinden, zur Geschmeidigerhaltung von Blase, zu Buchdruckerwalzen, in der Photographie, zum Füllen der Gasuhren und schwimmenden Kompasse, zum Schmieren der Uhren, zur Bereitung von Copirtinte, künstlichem Senföl, Nitroglycerin, mit feingemahlener Bleiglätte zu einem schnell erhärtenden Kitt, in der Parfümerie zur Aufnahme zarter Gerüche, wie Jasmin, zu Toilettenseifen, in der Medicin zu Glycerinlymphe, als Lösungsmittel des Pepsins, gegen Brandwunden, katarrhalische Beschwerden, bei Scrophulose und Tuberculose als Ersatz des Leberthrans, bei Ohrenkrankheiten, zur Pflege der Haare und Haut; 2 Th. Stärke, 10 Th. G. und 1 Th. Wasser geben die Glycerinsalbe, welche für sich od. als Salbengrundlage für verschiedene Heilmittel benutzt wird. Das G. kann in grossen Mengen genossen werden, es scheint den Fetten ziemlich ähnlich zu wirken, wenigstens diesen mehr ähnlich als dem Zucker. Bei äusserlicher Anwendung brennt das G. bisweilen selbst nach den Verdünnen heftig in Wunden, solches G. ist chemisch gereinigt und enthält von dieser Behandlung Oxalsäure und Ameisensäure, es entwickelt beim Zusammenschütteln mit Schwefelsäure Kohlensäure und Kohlenoxyd. Destillirtes G. thut dies nicht und wirkt nur mild, erwärmend auf die Haut. Vergl. Burgemeister, das G. Berlin 1871.

Glycerinäther $C_6H_{10}O_3$ findet sich in den Rückständen von der Allylalkoholbereitung; farblose, fast geruchlose Flüssigkeit, mischbar mit W., wird beim Kochen mit Schwefelsäure zersetzt.

Glycerinmercaptan s. v. a. Glycerinsulfhydrat.

Glycerinphosphorsäure, Lipyloxydphosphorsäure $C_3H_9PO_6$ od. $C_3H_5(OH)_2PO_4H_2$ findet sich als Lecithin im Gehirn, dem Nervenmark, Eidotter, in Blutkörperchen u. s. w., entsteht beim Kochen des Protagons (Cerebrins) mit Barytwasser, bei Zersetzung des Lecithins und beim Auflösen geschmolzener Phosphorsäure in Glycerin. Die verdünnte Lösung giebt mit kohlensaurem Baryt neutralisirt Baryumglycerinphosphat, aus welchem Schwefelsäure G. abscheidet; zähe syrupartige Masse, zerfällt in gelinder Wärme in Glycerin und Phosphorsäure, ist zweibasisch, bildet krystallisirbare, in W. lösl. Salze. Das Kalksalz scheidet sich beim Erhitzen der kaltgesättigten Lösung in perlmutterglänzenden Blättchen ab.

Glycerinsäure $C_3H_6O_4$ od. $C_2H_3(OH)_2COOH$ entsteht bei Behandlung von Glycerin mit Salpetersäure (oder Platinschwarz), beim Erhitzen von Glycerin mit Brom und Wasser und bei freiwilliger Zersetzung des Nitroglycerins. Darstellung: Man schichtet mit dem gleichen Volumen Wasser verdünntes Glycerin über starke Salpetersäure, verdampft nach einigen Tagen im Wasserbade, löst den Syrup in Wasser, neutralisirt mit Bleioxyd, zersetzt das umkrystallisirte Bleisalz mit Schwefelwasserstoff und verdampft das Filtrat. Farbloser Syrup, schmeckt und reagirt stark sauer, mischbar mit W. u. Alk., unlösl. in Ae., löst Eisen und Zink, zersetzt Carbonate, giebt bei 140° eine bräunliche gummiartige Masse und, in höherer Temperatur Brenztraubensäure $CH_3.CO.COOH$; mit Kalihydrat geschmolzen liefert sie Essigsäure und Ameisensäure, mit Kalilauge gekocht Milchsäure, Ameisensäure und Oxalsäure,

mit Jodphosphor und Wasser β Jodpropionsäure $CH_2OH.CHOH.COOH+3HJ=CH_2J.CH_2.COOH+2H_2O+J_2$, mit Phosphorchlorid β Chlor-Propionylchlorid. G. ist dreiatomig aber einbasisch und liefert mit 1 At. Metall neutrale, meist in W. lösl., krystallisirbare Salze. Glycerinsäureäther $C_3H_3O(OH)_2.C_2H_5O$ od. $C_5H_{10}O_4$ entsteht beim Erhitzen von G. mit Alkohol bei 170—190°; zähe, farblose Flüssigkeit, schmeckt bitter, neutral, siedet bei 230—240°, wird mit Wasser schnell sauer.

Glycerinschwefelsäure, Lipyloxydschwefelsäure $C_3H_8SO_6$ od. $C_3H_5(OH)_2HSO_4$ entsteht beim Vermischen von Glycerin mit conc. Schwefelsäure und wird nach dem Verdünnen mit Wasser und Neutralisiren mit Kreide durch Zersetzung des Kalksalzes mit Oxalsäure gewonnen. Sie tritt auch bei der fabrikmässigen Zersetzung der Fette durch Schwefelsäure und beim Raffiniren des Rüböls auf. Farb- und geruchlose, sehr saure Flüssigkeit, zerfällt selbst im luftverdünnten Raum in Glycerin und Schwefelsäure, ist einbasisch und bildet lösl., leicht zersetzbare Salze, von denen das Kalksalz farblose, bitter schmeckende Nadeln darstellt.

Glycerinsulfhydrat, Glycerinmercaptan. Bei Einwirkung von Kaliumsulfhydrat auf Chlorhydrin entsteht Glycerinmonosulfhydrat, Sulfhydrin $C_3H_5(OH)_2SH$ od. $C_3H_8SO_2$ nach der Gleichung $C_3H_7ClO_2+K_2SH_2S=C_3H_7KSO_2+2KCl+H_2S$, man zerlegt die Kaliumverbindung mit Salzsäure und fällt mit Wasser; farblose, zähe Flüssigkeit, riecht beim Erwärmen sehr unangenehm, wenig lösl. in W., nicht in Ae., leicht in Alk., spec. Gew. 1,29, bildet mit Metallsalzen meist unlösl. Niederschläge, die 1 At. Metall enthalten, zersetzt sich beim Erhitzen, giebt mit Salpetersäure Glycerinmonosulfonsäure. Glycerindisulfhydrat, Disulfhydrin $C_3H_8S_2O$ od. $C_3H_5.OH.(SH)_2$ entsteht bei Einwirkung von Kaliumsulfhydrat auf Dichlorhydrin; farblose, sehr zähe Flüssigkeit, unlösl. in W. u. Ae., lösl. in abs. Alk., spec. Gew. 1,34, giebt mit Metallsalzen amorphe Niederschläge, welche 2 At. Metall enthalten. Glycerintrisulfhydrat, Trisulfhydrin $C_3H_8S_3$ od. $C_3H_5(HS)_3$ entsteht bei Einwirkung von Kaliumsulfhydrat auf Trichlorhydrin; farblose Flüssigkeit, riecht unangenehm ätherisch, unlösl. in W., lösl. in abs. Alk., spec. Gew. 1,39, giebt mit Metallsalzen Niederschläge, welche 3 At. Metall enthalten.

Glycerinsulfonsäuren. Bei Einwirkung von Salpetersäure auf Glycerinmonosulfhydrat $C_3H_5(OH)_2HS$ entsteht Glycerinmonosulfonsäure $C_3H_8SO_5$ od. $C_3H_5(OH)_2HSO_3$, zerfliesslicher stark saurer Syrup, ist einbasisch, bildet schwer krystallisirbare, in W. leicht, in Alk. wenig lösl. Salze. Glycerindisulfonsäure $C_3H_5.OH.(HSO_3)_2$ oder $C_3H_8S_2O_7$ entsteht bei Einwirkung von schwefligsaurem Kali auf Dichlorhydrin $CH_2Cl.CHOH.CH_2Cl+2(K_2SO_3)=CH_2KSO_3.CHOH.CH_2KSO_3+2KCl$, saurer Syrup, widersteht der Salpetersäure und Kalilauge, giebt mit Aetzkali erhitzt Glycerin und schwefligsaures Kali; sie ist zweibasisch und giebt schön krystallisirende Salze. Glycerintrifulsonsäure $C_3H_5(HSO_3)_3$ od. $C_3H_8S_3O_9$ entsteht bei Behandlung von Trichlorhydrin mit schwefligsaurem Kali.

Glyceryl, hypothetisches, dreiwerthiges Radikal C_3H_5, auch C_3H_5O.

Glycerylalkohol s. v. a. Glycerin.

Glycerylbromür. Den Chlorüren entsprechende Verbindungen entstehen bei Behandlung des Glycerins mit Bromphosphor. Monobromhydrin, Glyceryloxybromür, Lipylbromdioxydhydrat $C_3H_7BrO_2$ od. $C_3H_5Br(OH)_2$, neutrales Oel, riecht penetrant aromatisch, lösl. in Ae., siedet unter 10 mm Druck bei 180°, zersetzt sich beim Erhitzen unter gewöhnlichem Luftdruck, giebt mit Kalilauge bei 100° Bromkalium und Glycerin. Dibromhydrin, Glyceryloxybromid, Lipyldibromoxydhydrat $C_3H_6Br_2O$ od. $C_3H_5Br_2OH$, neutrales Oel, riecht ätherartig, lösl. in Ae., spec. Gew. 2,11 bei 18°, siedet bei 219°, giebt mit Kalilauge Glycerin und Bromkalium, mit Ammoniakgas eine feste amorphe Verbindung $C_6H_6BrNO_2$, welche beim Erhitzen nach verbranntem Horn riecht, mit alkoholischer Ammoniaklösung Glyceramin, mit Phosphorchlorid Chlorhydrodibromhydrin $C_3H_5Br_2Cl$. Tribromhydrin, Lipyltribromid, Propenyltribromid $C_3H_5Br_3$ isomer oder identisch mit Allyltribromid (Isotribromhydrin) und isomer mit Propyl-, Isopropyl- und Propylenderivaten, entsteht bei Behandlung von Dibromhydrin oder Epibromhydrin mit Bromphosphor; dicke farblose Flüssigkeit, riecht schwach ätherisch, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., raucht schwach, siedet bei 220°, erstarrt in der Kälte zu langen glänzenden Prismen, die bei 16° schmelzen, wird von Wasser zersetzt, liefert mit Kalilauge Epibromhydrin und Epidibromhydrin, mit Silberoxyd und Wasser Glycerin, mit Silberacetat Triacetin, mit alkoholischer Cyankaliumlösung das Nitril der Tricarballylsäure $C_3H_5(CN)_3$.

Glycerylchlorür. Beim Erhitzen des mit Chlorwasserstoff gesättigten Glycerins auf 100° entsteht Monochlorhydrin, Glyceryloxychlorür, Lipylchlordioxydhydrat $C_3H_7ClO_2$ od. $C_3H_5Cl(OH)_2$, welches man durch Neutralisation mit Natriumcarbonat und Schütteln mit Aether rein erhält; es entsteht auch aus Allylalkohol und unterchloriger Säure und ist ein neutrales Oel, riecht schwach ätherartig, schmeckt süsslich, mischbar mit Ae. und dem gleichen Vol. W., spec. Gew. 1,31, siedet bei 227°, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Natriumamalgam) Propylenalkohol $CH_3.CHOH.CH_2OH$, mit Trimethylamin Trimethylcerammoniumchlorid $NC_3H_5(OH)_2(CH_3)_3Cl$ in kl. weissen, sehr lösl. Nadeln. Durch Entziehung von Wasser liefert es Epichlorhydrin C_3H_5ClO, mit Kaliumsulfhydrat Glycerinmonosulfhydrat, mit Natriumäthylat Aethylhydrin, mit Salpeter- und Schwefelsäure Monochlordinitrin $C_3H_5Cl(NO_3)_2$, ein sehr entzündliches, nicht explosives Oel, spec. Gew. 1,511 bei 9°, nicht flüchtig. Dichlorhydrin, Glyceryloxychlorid, Lipyldichloroxydhydrat $C_3H_5Cl_2(OH)$ oder

$C_3H_6Cl_2O$, isomer mit Allylalkoholchlorür, entsteht beim Erhitzen von Glycerin mit grossem Ueberschuss von Chlorwasserstoffsäure, mit Phosphorchlorid od. Chlorschwefel, aus Epichlorhydrin und Salzsäure, aus Chlorallyl und unterchloriger Säure und am reichlichsten beim Sättigen eines Gemisches von Glycerin und Eisessig mit Chlorwasserstoff bei 100°; bisweilen ist das rohe Dichlorhydrin ein Gemisch und enthält Allylalkoholchlorür (siedet bei 182°), giebt aber bei successiver Behandlung mit Kalihydrat und Salzsäure reines D.; neutrales Oel, riecht ätherartig, mischbar mit Aether, spec. Gew. 1,37, siedet bei 174°, giebt mit Natrium in ätherischer Lösung Allylalkohol, mit Natriumamalgam aber secundären Propylalkohol $CH_3.CHOH.CH_3$, mit Kalilauge Epichlorhydrin, mit Chromsäure eine sehr stechend riechende Flüssigkeit und bei tieferer Oxydation Chloressig-, Kohlen- und Salzsäure, mit Phosphorchlorid Trichlorhydrin, mit Phosphorbromid bei 176° siedendes Bromhydrodichlorhydrin, Lipyldichlorbromid $C_3H_5Cl_2Br$, mit Brom Dichlordibromaceton (ein anderes Chlorbromhydrin entsteht aus Dibromhydrin und Phosphorchlorid, Epibromhydrin + ClH, Epichlorhydrin + BrH, Bromallyl u. unterchloriger Säure, ein Chlorjodhydrin aus Epichlorhydrin + JH, aus Allylalkohol und Chlorjod) mit Kaliumsulfhydrat Glycerindisulfhydrat, mit schwefligsaurem Kali Glycerindisulfonsäure, mit Natriumäthylat Diäthylhydrin, mit Glycerin Polyglycerylalkohole, mit Salpeter- und Schwefelsäure Dichlormononitrin $C_3H_5Cl_2NO_3$, ein sehr entzündliches, nicht explosives Oel, riecht stechend, schmeckt süss, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., spec. Gew. 1,465 bei 10°, destillirt bei 180—190° unter theilweiser Zersetzung, giebt mit alkoholischem Kali Salpeter, Chlorkalium, Epichlorhydrin und Glycerin. Trichlorhydrin, Allyltrichlorid, Glycerylchlorür, Propenyltrichlorid $C_3H_5Cl_3$ isomer mit den Propyl-, Isopropyl- und Propylenderivaten und mit Chlormethylchloracetol, entsteht bei Einwirkung von Phosphorchlorid auf Glycerin oder seine Chlorhydrine, von Chlor auf primäres oder secundäres Propylchlorid oder Propylenchlorid im Tageslicht, von Chlorjod auf Chlorpropylen bei 170°; neutrales Oel, riecht ätherisch, siedet bei 154°, giebt mit Natrium Allyl, mit Silberoxyd und Wasser Glycerin, mit Wasser bei 170° Glycerin und Chlorwasserstoff, mit Kaliumsulfhydrat Glycerintrisulfhydrat, mit schwefligsaurem Kali Glycerintrisulfonsäure, mit Aetzkali ein bei 93° siedendes Chlorid $C_3H_4Cl_2$ und Dichlorglycid, zweifach salzsauren Glycidäther $C_3H_4Cl_2$, eine schwere, lauchartig riechende Flüssigkeit, siedet bei 101°, vereinigt sich leicht mit 1 Mol. Chlor oder Brom. Bichlorjodhydrin entsteht aus Chlorallyl und Chlorjod, aus Chlorjodhydrin und Chlorphosphor, Chlorbromjodhydrin aus Bromallyl und Chlorjod, aus Chlorjodhydrin und Bromphosphor, aus Bromjodhydrin und Phosphorchlorid.

Glyceryljodür, Jodhydrin. Lipyloxyd-Lipyljoddioxydhydrat $C_6H_{11}JO_6$ entsteht beim Erhitzen von Glycerin mit Jodwasserstoff und Behandeln des Products mit Kali und Aether; goldgelber Syrup, schmeckt süsslich, löst $^1/_5$ Vol. W., lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., nicht flüchtig, giebt mit Kalilauge bei 100° Jodkalium, Glycerin(?) und eine in Ae. lösl., ziemlich flüchtige Flüssigkeit. Dijodhydrin $C_3H_6J_2O$ entsteht beim Erhitzen von Dichlorhydrin mit Jodkaliumlösung und Entfernung des freien Jods durch Schwefelwasserstoffwasser; dickflüssiges Oel, spec. Gew. 2,4, bildet bei — 16° eine weisse, krystallinische Masse, zerfällt bei 70—76° zum grössten Theile und giebt Jod, Acroleïn, Wasser, Jodallyl und Allylalkohol.

Glyceryloxydhydrat s. v. a. Glycerin.

Glycidäther, Glycide, die aus den Chlor- und Bromhydrinen durch Austritt von Wasser, Chlor- oder Bromwasserstoff entstehenden ätherartigen Verbindungen, wie Epibrom- und Epichlorhydrin C_3H_5BrO, zweifach salzsaurer Glycidäther $C_3H_4Cl_2$, verbinden sich direct mit Wasser, Chlor- oder Bromwasserstoff und gehen dadurch wieder in die ursprünglichen Glycerylverbindungen über.

Glycidäther, bromwasserstoffsaurer s. v. a. Epibromhydrin.

Glycidäther, salzsaurer s. v. a. Epichlorhydrin.

Glycidäther, zweifach salzsaurer s. Glyceryldichlorür.

Glycidamin s. v. a. Glyceramin.

Glycide s. v. a. Glycidäther.

Glycin s. v. a. Glycocoll.

Glycinium s. v. a. Beryllium.

Glycion s. v. a. Glycyrrhizin.

Glycium s. v. a. Glycyrrhizin.

Glycocholsäure, Cholsäure, Cholamidoglycolsäure, Chologlycinsäure $C_{26}H_{43}NO_6$ findet sich als Natronsalz in der Galle der meisten Thiere, am reichlichsten in der Rindsgalle. Darstellung: Aus dem kalt bereiteten alkoholischen, mit Knochenkohle entfärbten Auszug des Verdampfungsrückstandes der Ochsengalle fällt man mit Aether glyco- und taurocholsaures Natron und aus deren Lösung in W. durch verdünnte Schwefelsäure G. Haarfeine farblose Nadeln, schmeckt süss, hinterher intensiv bitter, leicht lösl. in Alk., schwer in W. u. Ae., krystallisirt nicht aus alkohol. Lösung, reagirt sauer, schmilzt beim Erhitzen und zersetzt sich dann, die farblose Lösung in conc. Schwefelsäure färbt sich beim Erwärmen mit Zucker intensiv purpurroth (Gallenreaction), nach längerem Stehen bilden sich in der farblosen Lösung Körper, welche durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft sich färben, zuerst entsteht ein rother, dann ein blauer und grüner Farbstoff; in Kali gelöst verhalten sich diese Farbstoffe gegen Salpetersäure, wie die natürlichen Gallenfarbstoffe. Mit verdünnten Säuren oder Alkalien gekocht giebt G. Glycocoll und Cholsäure $C_{26}H_{43}NO_6 + H_2O = C_{24}H_{40}O_5 + C_2H_5NO_2$, bei anhaltendem Kochen mit verdünnten Säuren entsteht Glycocoll und Choloidinsäure $C_{24}H_{38}O_4$, beim Erwärmen mit conc. Schwefelsäure Cholonsäure $C_{26}H_{41}NO_5$, eine amorphe, harzartige, in Alk., nicht in W. lösl., schwache Säure. G. ist

einbasisch, bildet neutral reagirende Salze, von denen die der Alkalien und alkalischen Erden in W. u. Alk. leicht, die der schweren Metalle meist unlösl. sind, sie krystallisiren nur auf Zusatz von Aether, nicht beim Verdampfen der Lösungen. Das Natronsalz $C_{26}H_{42}NaNO_6$ scheidet sich aus alk. Lösungen auf Zusatz von Aether in grossen, farblosen Nadeln aus.

Glycocoll, Glycin, Glycolin, Amidoessigsäure, Amidoglycolsäure, Acetamsäure, Leimzucker $CH_2.NH_2.COOH$ od. $C_2H_5NO_2$, isomer mit Glycolamid, entsteht beim Erhitzen von Monochlor- oder Monobromessigsäure mit Ammoniak, beim Kochen von Glycocholsäure, Hyoglycocholsäure und Hippursäure mit Säuren oder Alkalien, von Leim mit verdünnter Schwefelsäure oder Alkalien, beim Behandeln von Badeschwamm mit conc. Schwefelsäure, von Harnsäure mit Jodwasserstoff und conc. Schwefelsäure und beim Erwärmen der Amidomalonsäure. Darstellung: Man kocht Hippursäure mit Salzsäure, filtrirt von der Benzoësäure ab, verdampft und fällt G. mit Ammoniak und absolutem Alkohol. Grosse farblose luftbeständige Krystalle, schmeckt süss, lösl. in W. und Weingeist, unlösl. in abs. Alk. u. Ae., reagirt neutral, ist nicht gährungsfähig, schmilzt bei 178°, giebt mit Aetzbaryt Methylamin und Kohlensäure, mit salpetriger Säure Glycolsäure $C_2H_5NO_2+NO_2H=C_2H_4O_3+H_2O+2N$, mit alkoholischem Ammoniak Glycocollamid, färbt sich mit conc. Kalilauge erhitzt unter Entwickelung von Ammoniak feuerroth, doch verschwindet die Färbung bei weiterem Erwärmen. Es bildet mit Basen leicht lösl., krystallisirbare Salze, beim Auflösen von Kupferoxyd in siedender Lösung von G. krystallisirt $(CH_2NH_2.CO_2)_2Cu+H_2O$ in feinen tiefblauen Nadeln; das Silber- und Quecksilbersalz bildet farblose Krystalle. Auch giebt G. mit 1 Mol. Säure leicht lösl. krystallisirbare Verbindungen z. B. Glycocollhydrochlorat $CH_2.NH_3Cl.COOH$, welches mit Platinchlorid ein in W. u. Alk. leicht lösl. Doppelsalz $2(C_2H_5NO_2,HCl)+PtCl_4$ bildet. Auch mit Salzen giebt G. krystallisirende Verbindungen, wie $CH_2.NH_3.NO_3.COOAg$.

Glycocollamid $C_2H_6N_2O$ od. $CH_2.NH_2.CO.NH_2$ entsteht bei Einwirkung von alkoholischem Ammoniak auf Glycocoll oder Aethylchloracetat; farblose, zerfliessliche Masse, stark alkalisch, zerfällt in wässriger Lösung leicht in Glycocoll und Ammoniak, zieht aus der Luft Kohlensäure an, bildet mit Säuren krystallisirende Salze.

Glycocollbenzoësäure s. v. a. Hippursäure.

Glycocyamin $C_3H_7N_3O_2$ entsteht bei Einwirkung von Cyanamid auf Glycin; kleine farblose Krystalle, lösl. in W., nicht in Alk. u. Ae., bildet mit 1 Mol. Säure krystallisirbare Salze. Das salzsaure Salz bildet mit Platinchlorid eine krystallisirbares Doppelsalz, verliert bei 160° 1 Mol. Wasser und giebt salzsaures Glycocyamidin.

Glycocyamidin $C_3H_5N_3O$ wird aus dem salzsauren Salz (s. Glycocyamin) durch Silberoxyd abgeschieden; leicht lösl. Krystalle, reagirt alkalisch, giebt mit Platinchlorid ein Doppelsalz in gelben Nadeln.

Glycodrupose $C_{24}H_{36}O_{16}$ die Substanz der steinartigen Concretionen in den Birnen, giebt mit Salzsäure gekocht Traubenzucker und unlösliche Drupose $C_{12}H_{20}O_8$, letztere liefert mit verdünnter Salpetersäure gekocht in Kupferoxydammoniak lösl. Cellulose, mit schmelzendem Aetzkali Brenzcatechin.

Glycogen, Amyloid $C_6H_{10}O_5$, $C_6H_{12}O_6$ auch $C_6H_{14}O$, findet sich in der Leber, in Eidotter, in embryonalen Organen, in pathologischen Neubildungen, zuweilen im Fleisch der Herbivoren, in Mollusken u. s. w. Darstellung: Man spritzt Leber so lange mit Wasser aus, wie letzteres noch milchig abläuft, erhitzt die Flüssigkeit zum Kochen, filtrirt, fällt G. mit Alkohol, löst es wieder in W., kocht mit etwas Essigsäure, fällt wieder mit Alkohol und reinigt mit Aether. Farb-, geruch- und geschmackloses amorphes Pulver, quillt in W. kleisterartig auf und löst sich beim Erwärmen, löst sich auch in Kupferoxydammoniak und wird durch Säuren wieder gefällt, färbt sich mit Jod braun, bildet mit Speichel, Pankreassaft, Lebersaft, Blut, Diastase und verdünnten Säuren sehr leicht Traubenzucker, mit kalter Salpetersäure Xyloidin, beim Kochen Oxalsäure. Das G. wird durch ein in der Leber enthaltenes Ferment nach dem Tode in Zucker verwandelt.

Glycol s. v. a. Aethylenalkohol.

Glycoläther s. Aethylenalkohol und Aethylenchlorhydrat.

Glycolaldehyd s. v. a. Glyoxal.

Glycolamid $C_2H_5NO_2$ od. $CH_2.OH.CONH_2$, isomer mit Glycocoll, entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Glycolsäureanhydrid od. Glycolsäureäther und beim Erhitzen von tartronsaurem Ammoniak; farblose Krystalle, schmeckt etwas süsslich, leicht lösl. in W., schwer in Alk., bildet mit Säuren leicht zersetzbare Salze, verbindet sich nicht mit Metallen, giebt mit Kalilauge Ammoniak und glycolsaures Kali. Aethylglycolamid entsteht bei Einwirkung von Aethylamin auf Glycolsäureäther; syrupartige Flüssigkeit, verbindet sich mit Säuren, giebt mit starken Basen gekocht Glycolsäure und Aethylamin.

Glycolchlorhydrin s. v. a. Aethylenchlorhydrat.

Glycole, zweiwerthige Alkohole der Fettreihe.

Glycolid s. v. a. Glycolsäureanhydrid.

Glycolin s. v. a. Glycocoll.

Glycolsäure, Oxyessigsäure, Aethoxensäure $C_2H_4O_3$ oder $CH_2.OH.COOH$ findet sich in unreifen Weintrauben, entsteht bei Oxydation von Aethylenalkohol mit schwacher Salpetersäure, neben Glyoxal und Glyoxylsäure auch bei Behandlung von Aethylalkohol mit Salpetersäure, bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Glycocoll, beim Erhitzen von monochlor- u. monobromessigsauren Salzen mit Wasser $CH_2Cl.COOK+H_2O=CH_2OH.COOH+KCl$, beim Kochen ihres Anhydrids mit Wasser, bei Behandlung von Glyoxylsäure mit Wasser und von Glyoxal mit Kalilauge, bei Behandlung von Oxaläther mit Natriumamalgam. Darstellung: Man mischt 1 Vol. Salpetersäure (1,33) mit 2 Vol. 90proc. Alkohol

erwärmt, sobald Gasbläschen aufsteigen, auf 20°, verdampft zum Syrup, verdünnt, neutralisirt kochend mit Kreide, kocht das beim Erkalten krystallisirende Glycolat mit Kalkmilch (um Glyoxal und Glyoxylsäure zu zerstören), zersetzt dann mit Oxalsäure, neutralisirt das Filtrat mit Bleicarbonat, zersetzt das umkrystallisirte Bleiglycolat mit etwas unzureichender Schwefelsäure, verdampft zur Trockne und extrahirt die G. mit Aether. Farblose zerfliessliche Krystalle, sehr leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmeckt stark sauer, destillirt bei 100° grossentheils unzersetzt, giebt in höherer Temperatur Glycolsäureanhydrid. Phosphorchlorid bildet mit G. Glycolylchlorid $CH_2Cl.COCl$ identisch mit Monochloracetylchlorid, welches mit Wasser Salzsäure und Monochloressigsäure liefert. Syrupartige G. hat grösste Aehnlichkeit mit Milchsäure, doch giebt sie mit Bleizucker und überschüssigem Ammoniak einen flockigen Niederschlag. G. ist halb Alkohol, halb Säure, ihre Salze sind alle krystallisirbar und leicht lösl., das Kalksalz $(C_2H_3O_3)_2Ca$ ist in kaltem W. sehr wenig lösl. und scheidet sich aus der heissen Lösung in kleinen, sternförmig gruppirten Nadeln aus. Das Silbersalz $C_2H_3O_3Ag$ ist ein krystallinischer, in heissem W. unter theilweiser Reduction lösl. Niederschlag, das Kupfersalz wird durch Kupfervitriol als grünblaues Krystallpulver gefällt. Natriumchloracetat giebt mit Natriumäthylat das Natronsalz der Aethylglycolsäure $C_4H_8O_3$ oder $CH_2.O.C_2H_5.COOH$, dicke, farblose Flüssigkeit, ebenso starke Säure wie G., siedet bei 200°, Glycolsäureäthyläther $C_4H_8O_3$ oder $CH_2.OH.CO.O.C_2H_5$ entsteht aus Aethylmonochloracetat und Natriumglycolat, neutrale, in W. lösl. Flüssigkeit, giebt mit Ammoniak Glycolamid, mit Aethylamin Aethylglycolamid. Acetylglycolsäureäthyläther $CH_2.O.C_2H_3O.CO.O.C_2H_5$ entsteht aus Kaliumacetat u. Aethylmonochloracetat, farblose Flüssigkeit, riecht fruchtartig, siedet bei 179°, giebt mit Aetzkali Essigäther und Kaliumglycolat, mit Kalkhydrat im Vacuum verdampft kleine Prismen von Calciumacetylglycolat.

Glycolsäureanhydrid, Glycolid $C_2H_2O_2$ od. $CH_2.O.CO$ entsteht beim Erhitzen von Glycolsäure und neben dieser bei Erhitzen von Kaliummonochloracetat auf 120° oder von Tartronsäure auf 180°; farblos, amorph, geschmacklos, unlösl. in kaltem, wenig in heissem W, schmilzt bei 180°, giebt langsam mit Wasser, schneller mit Alkalien Glycolsäure, mit Ammoniak Glycolamid.

Glycolschwefelsäure, Aethylenschwefelsäure, Sulfoglycolsäure $C_2H_4.SO_4H.OH$ oder $C_2H_6SO_5$ entsteht bei Einwirkung von Schwefelsäure auf Aethylenalkohol bei 150°; die verdünnte Lösung giebt mit kohlensaurem Baryt neutralisirt ein sehr lösliches, kaum krystallisirbares Salz $(C_2H_4)_2(SO_4)_2Ba(OH)_2$, welches mit Barytwasser erhitzt in Aethylenalkohol und schwefelsauren Baryt zerfällt.

Glycolschweflige Säure s. v. a. Sulfoessigsäure.

Glycolsulfonsäure s. v. a. Sulfoessigsäure.

Glycoluril s. Allantoin.

Glycolursäure s. Allantoin.

Glycolyl, hypothetisches Radikal C_2H_2O od. $CH_2.CO$.

Glycolylchlorid s. Glycolsäure.

Glycolylharnstoff s. v. a. Hydantoin.

Glycosan s. Traubenzucker.

Glycose s. v. a. Traubenzucker.

Glycosen, direct vergährungsfähige Zuckerarten, wie Dextrose (Traubenzucker), Levulose (Fruchtzucker), Galactose.

Glycoside, eine namentlich in den Pflanzen sehr verbreitete, aber auch in den thierischen Organismen vertretene Gruppe sehr verschiedenartiger Körper, welche beim Kochen mit verdünnten Säuren, durch Alkalien oder Fermente unter Aufnahme von Wasser in Zucker und andere Körper zerfallen und daher als Aether von Zuckerarten oder von Substanzen, die leicht in Zucker übergehen, zu betrachten sind. Die Eigenschaften der G. hängen meist von der Natur desjenigen Körpers ab, welcher in ihnen mit dem Zucker oder der Zucker liefernden Substanz verbunden ist. Bisweilen werden die G. durch ganz specifische Fermente zersetzt und selbst unter den Säuren existiren Differenzen bezüglich ihrer Wirksamkeit. Manche G. liefern bei der Spaltung Zucker und ein neues Glycosid, welches abermals gespalten werden kann und dann wahrscheinlich einen andern Zucker liefert als das ursprüngliche Glycosid. Zu den G.n gehören die Gerbsäuren, Bitterstoffe, viele Farbstoffe u. s. w.

Glycosin s. Glyoxal.

Glycyrretin s. Glycyrrhizin.

Glycyrrhizin, Glycion, Süssholzzucker, süsser Extractivstoff, $C_{24}H_{36}O_9$ findet sich an Kalk und Magnesia gebunden in der Süssholzwurzel, im Lakritzen und in der Monesiarinde von Chrysophyllum glycophlaeum Casar (Sapoteen). Darstellung: Man fällt den heiss bereiteten wässrigen Auszug von russischen Süssholzwurzeln vorsichtig mit Bleiessig, zersetzt den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, kocht auf, filtrirt, verdampft und löst den Rückstand wiederholt in abs. Alkohol. Amorph, gelblichweiss, schmeckt stark bittersüss, riecht schwach, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., Alk. und Ae., mit rothgelber Farbe und mit eigenthümlichem Geruch in Alkalien und Ammoniak, reagirt sauer, verbindet sich mit den stärkeren Basen, schmilzt bei 200° zu einer dunkelbraunen Masse, zersetzt sich in höherer Temperatur und verbrennt mit Caramelgeruch, es reducirt Chromsäure, nicht alkalische Kupfersalzlösung, zerfällt mit verdünnten Säuren gekocht in Zucker und harzartiges, amorphes, braungelbes, bitteres, in W. unlösl. Glycyrretin, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure und eine gelbe, krystallisirende Nitrosäure.

Glyoxal, Oxalaldehyd $C_2H_2O_2$ od. $COH.COH$ isomer mit Glycolid entsteht neben Glyoxylsäure, Glycolsäure und Oxalsäure bei Oxydation des Alkohols mit Salpetersäure. Darstellung: Man mischt 1 Vol. Salpetersäure (1,33) mit 2 Vol. 90proc. Alkohol, erwärmt, sobald Gasbläschen aufsteigen, auf 20°, verdunstet zum Syrup, verdünnt, neutralisirt kochend mit Kreide, fällt mit Alkohol das

Calciumglycolat und Glyoxylat, schüttelt das Filtrat mit saurem Natriumsulfit, zersetzt das krystallisirte Glyoxalnatriumsulfit mit Chlorbaryum und die entstandene Baryumverbindung mit Schwefelsäure. Zerfliesslich, krystallinisch, lösl. in W., Alk. und Ae., giebt mit salpetersaurem Silberoxydammoniak einen Silberspiegel, mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallinische Verbindungen, mit Salpetersäure erst Glyoxylsäure, dann Oxalsäure, mit kaustischen Alkalien Glycolsäure, mit Ammoniak zwei Basen Glycosin $C_6H_6N_4$ und Glyoxalin $C_3H_4N_2$.

Glyoxalin s. Glyoxal.

Glyoxylsäure, Glyoxalsäure $C_2H_2O_3$ oder COH.COOH entsteht neben Glyoxal, Glycol- und Oxalsäure bei der Oxydation von Alkohol mit Salpetersäure, neben Glycolsäure beim Kochen von Oxalsäure mit Zink u. verdünnter Schwefelsäure und bei Behandlung von Dichloressigsäure mit Wasser u. Silberoxyd, wobei zuerst Monochlorglycolsäure CHCl(OH)COOH gebildet wird; saurer, dicker Syrup, leicht lösl. in W., verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen, auch beim Erhitzen für sich (unzersetzt?), giebt bei Oxydation Oxalsäure $C_2H_2O_4$, mit Wasserstoff im Enstehungsmoment Glycolsäure $C_2H_4O_3$, sie löst Silberoxyd und reducirt es theilweise, ihre Salze verbinden sich mit den sauren schwefligsauren Alkalien und mit Ammoniak. Das Kalksalz bildet harte, schwer lösl. Prismen, verbrennt beim Erhitzen mit Caramelgeruch und giebt mit überschüssigem Kalkwasser gekocht oxalsauren und glycolsauren Kalk.

Glyoxylsäurealdehyd s. v. a. Glyoxal.

Gmelinit, Natronchabasit, Mineral, hexagonal, gelblich- od. röthlichweiss, glasglänzend, durchscheinend $(Na_2Ca)Al_2Si_4O_{12} + 6H_2O$; Vicenza, Cypern, Irland, Skye.

Gneiss, Gestein, körniges Gemenge von gewöhnlich vorherrschendem Orthoklas mit Quarz (oder Hornblende), welches durch Flasern oder Lagen von Glimmer (oft auch Talk) in parallele, mehr oder minder leicht spaltbare Platten abgesondert wird. Orthoklas, Quarz und Kaliglimmer bilden den Granit-Gneiss oder Glimmergneiss; vertritt Hornblende den Glimmer, so entsteht Hornblende- od. Syenitgneiss, vertritt sie den Quarz im Orthoklasgemenge: Syenitgneiss, Syenitschiefer; ein feinkörniges Gemenge von weissem oder grünlichem Feldspath und weissem Quarz, von hellgrünen Glimmer- od. Talkschüppchen lagenweise durchzogen bildet den Protogin- oder Talkgneiss. Durch besondere Abänderungen des Gefüges wird G. dem Granit oder Glimmerschiefer sehr ähnlich und geht in diese Gesteine, in Granulit, Syenit und Hornblendeschiefer über. Er enthält bisweilen Chlorit, Granat, Turmalin, Strahlstein, Pistazit, Dichroit (Dichroitgneiss), Graphit (den Glimmer ganz verdrängend im Graphitgneiss bei Passau, Markirchen, Wiesenbach in den Vogesen, Tunaberg), Eisenkies, Magneteisen, seltener Beryll, Zirkon, Staurolith, Disthen, Molybdänglanz. G. findet sich mehr oder weniger deutlich geschichtet als die unterste aller geschichten Steinmassen (Urgneiss) aber auch mit Glimmer-, Hornblende- und Urthonschiefer wechsellagernd, über der Grauwackeformation oder rothem Sandstein, zwischen Liasablagerungen und gangartig in jüngeren Graniten. Alpen, Schwarzwald, Erzgebirge, Böhmen, Mähren, Sudeten, Skandinavien, Schottland, Brasilien.

Goethit, Nadeleisenerz, Pyrrhosiderit, Mineral, rhombisch, säulen- bis nadelförmig, auch dünn tafelartig, meist sehr klein, in fasrigen, schuppigen und dichteren Massen, röthlich, gelblichbraun, bis schwärzlich, kaum durchscheinend, fett- bis diamantglänzend $Fe_2H_2O_4$; besonders mit Brauneisenerz, auch auf und in Amethyst, Oberkirchen im Westerwald, Zwickau, Eiserfeld im Siegenschen, Cornwall, Przibram; wird als gutes Eisenerz verhüttet.

Gold, Aurum, Au. At.=197, findet sich meist gediegen, als Berggold auf ursprünglicher Lagerstätte auf Gängen, Lagern oder eingesprengt, haar-, draht-, baumförmig, als Blättchen, in Granit, Syenit, Thonporphyr, Grünstein, in trachytischen Gesteinen, im krystallinischen Schiefer- und Uebergangsgebirge, besonders in Quarzadern und in Begleitung von Schwefelkies, der zuweilen in Brauneisenstein übergegangen ist, dann als Goldsand, Wasch- oder Seifengold auf secundärer Lagerstätte als Staub, Blättchen, Körner und grössere Stücke in diluvialen und alluvialen Anhäufungen, eisenschüssigen Conglomeraten, Geschiebemassen, im Flusssand, im Gemenge mit Titan- und Magneteisenstein, Platin, Zirkon etc. Dies gediegene G. ist stets silberhaltig, z. B. enthält

Gold aus	Gold	Silber	andere Metalle
Siebenbürgen	64,77	35,23	—
Südamerika	88,04	11,96	—
Sibirien . . .	86,50	13,20	0,30
Californien .	89,60	10,06	0,34
Australien	99,20	0,43	0,28
	95,70	3,90	0,20

Eine Goldlegirung mit mehr als 20% Silber ist das Electrum, Porpezit aus Brasilien enthält 4% Silber und 10% Palladium (Palladgold, faules Gold) Rhodiumgold 34—43% Rhodium. Sehr häufig kommt Gold im Schwefel-, Kupfer-, Arsenkies, in Zinkblende, Grauspiessglanzerz etc. (Goldkiese) vor, selten als Tellurgold im gediegenen Tellur, Tellursilber, im Blättererz u. Schrifterz, in sehr geringen Mengen in allen Blei-, Kupfer-, Silbererzen und in manchen Thonarten. G. kommt vor in Ungarn, Siebenbürgen, Salzburg, Freiberg, Bayern, Leadhills in Schottland, Beresowsk, Mexiko, Peru, Brasilien, Guyana, Nordamerika, am Ural, Altai, in Sibirien, Australien, auf St. Domingo, Borneo, an mehren Punkten Afrikas, in der Donau, im Rhein, der Isar, Edda, Schwarza, Edder u. s. w. Man gewinnt G. durch einfaches Auswaschen aus goldhaltigem Sand oder durch Amalgamation, indem der durch Wasser aufgeschwemmte Sand in innige Berührung mit Quecksilber gebracht wird, welches besonders bei einem

geringen Gehalt an Natrium das G. leicht aufnimmt. Das Amalgam wird erhitzt, wobei G. zurückbleibt. Goldhaltige Gesteine werden für die gleiche Verarbeitung zunächst zerkleinert. Goldsand in Hohöfen auf goldhaltiges Roheisen verschmolzen, welches in Schwefelsäure gelöst wird, liefert 25—30 mal mehr G. als durch den Waschprocess. Goldhaltige Kupfer- und Bleierze werden geröstet und verwaschen, und dem Amalgamationsprocess unterworfen oder nach dem Rösten eingeschmolzen (Einträänkungsarbeit), worauf man den goldhaltigen Rohstein wieder röstet und mit Bleiglätte zusammenschmilzt, um das goldhaltige Blei abzutreiben. Arme güldische Erze z. B. Arsenabbrände von Reichenstein extrahirt man mit Chlorwasser und fällt die Chloridlösung mit Eisenvitriol. Zur Reinigung des Rohgoldes schmilzt man es mit Schwefelantimon (Guss mit Antimon) und giesst in Formen, in welchen sich das Plachmal (Schwefelsilber, Schwefelkupfer, Schwefelantimon) vom König (Antimongold) scheidet; aus letzterem wird das Antimon unter der Muffel oder vor dem Gebläse vertrieben. Bei der Scheidung durch Guss und Fluss (Guss mit Schwefel, Pfannenschmiedscher Process) wird das granulirte G. mit Schwefel erhitzt und dann geschmolzen; dabei sondert sich goldreiches Silber ab, aus sehr unreinem G. aber erst nach Zusatz von Bleiglätte, welche das Schwefelsilber zersetzt. Bei der Scheidung durch Cementation werden Goldgranalien mit Ziegelmehl, Kochsalz und geglühtem Eisenvitriol anhaltend erhitzt, dabei entsteht Chlorsilber, welches das Ziegelmehl aufsaugt. Nach einer neuen Methode leitet man Chlor in die geschmolzene Legirung, wobei alle fremde Metalle in Chlorüre verwandelt und zum Theil verflüchtigt werden, während G. sich rein abscheidet. Das gebildete Chlorsilber wird durch Schmelzen mit Silber von einem Rückhalt an G. befreit und dann durch Eisen- oder Zinkblech reducirt. Bei der Scheidung in die Quart od. Quartation wird das G. mit so viel Silber zusammengeschmolzen, dass auf 1 G. mindestens 2 Silber kommen, dann granulirt und mit chlorfreier starker Salpetersäure gekocht, welche das Silber auflöst. Bei der Affinirung wird 1 Mol. der granulirten Legirung, welche nicht über 20% G. und 10% Kupfer enthalten darf, mit 2 Mol. Schwefelsäure (1,848) in gusseisernen oder Porzellangefässen erhitzt, die Lösung abgegossen, das erstarrte Silbersulfat in W. gelöst mit Kupfer zersetzt, die Kupfersulfatlösung mit Kupferoxyd neutralisirt und auf Vitriol verarbeitet. Das ungelöst gebliebene G. wird durch Natriumcarbonat und Salpetersäure von Eisenoxyd, Schwefelkupfer und Bleisulfat befreit und mit Salpeter umgeschmolzen. Man affinirt noch kupferhaltiges Silber mit $^1/_2$—$^1/_{10}$% G. Von geringem Silber- und Platingehalt befreit man das G. durch Umschmelzen mit Salpeter und Natriumbisulfat. Nach einem neuen Verfahren lässt man durch die Silbersulfatkrystalle eine heisse concentrirte Eisenvitriollösung filtriren, durch welche sie in eine zusammenhängende Masse von metallischem Silber verwandelt werden. Chemisch reines G. erhält man durch Fällen einer Goldchloridlösung mit schwefelsaurem Eisenoxydul, Oxalsäure, Wasserstoffsuperoxyd od. Antimonchlorid. Man verdampft die Goldlösung bis zur Entfernung aller Salpetersäure, setzt etwas Oxalsäure zu, dann so viel kohlensaures Kali, um fast alles G. als Goldoxydkali zu lösen, endlich einen grossen Ueberschuss von Oxalsäure und erhitzt rasch zum Sieden. G. ist sattgelb, lässt in sehr dünnen Blättchen das Licht mit blauer oder grüner Farbe durchfallen und wird durch Eisenvitriol als braunes glanzloses Pulver gefällt, welches aber unter dem Polirstahle Metallglanz annimmt; es krystallisirt in Octaëdern und Würfeln, ist wenig härter als Blei, fast so fest wie Silber, das geschmeidigste aller Metalle, höchst dehnbar, doch beeinträchtigen schon sehr geringe Mengen von Blei, Antimon, Wismuth und die übrigen Metalle in der Reihenfolge: Arsen, Zink, Nickel, Zinn, Platin, Kupfer, Silber seine Dehnbarkeit; spec. Gew. des gegossenen G.es 19,25, des bearbeiteten bis 19,6, das des durch Eisenvitriol gefällten bis 20,689; es schmilzt bei 1037° (etwas leichter als Kupfer), leuchtet geschmolzen mit meergrüner Farbe und zieht sich beim Erstarren stark zusammen. Durch den Funken der electrischen Batterie und im Knallgasgebläse verdampft es. Es widersteht vollständig der Oxydation an der Luft, den Säuren, schmelzenden Alkalien und Nitraten, wird aber von Königswasser und allen Chlor entwickelnden Gemischen, fast ebenso leicht von Brom gelöst, Jod wirkt wenig ein. G. löst sich auch in ätherischen Lösungen von Mangansuperchlorid und -bromid, in Bleisuperchlorid (sehr leicht), in den Sesquichloriden und -bromiden des Mangans, Nickels und Kobalts, auch in Superjodiden und wenn ein Oxyd, dessen entsprechendes Jodid wenig Stabilität besitzt, mit Jodwasserstoffsäure auf G. einwirkt. Jodwasserstoff löst G. bei Gegenwart von Aether, Jod mit G. und Wasser eingeschlossen bei 50° oder bei starker Insolation. Durch die Verbindung von Jodsäure mit Schwefelsäure wird schwammiges G. oxydirt. Heisse conc. Schwefelsäure mit etwas Salpetersäure löst G. und giebt eine gelbe Lösung, aus welcher durch Wasser metallisches G. gefällt wird, welches in durchfallendem Licht purpurblau erscheint, durch Schmelzen mit Borax wird G. blassgelb, durch Salpeter mehr hochroth. G. ist dreiwerthig, man kennt 4 Oxydationsstufen, das Goldoxydul Au_2O, AuO, Goldoxyd Au_2O_3 und AuO_2. Production: Kalifornien 100 Mill., die übrigen Theile der Union 45 Mill, Britisch Columbia, 8,6 Mill., Mexiko 35 Mill., Südamerika 20 Mill., ganz Amerika also 208,6 Mill., Russland 31 Mill. Uebriges Europa 10 Mill, Asien und Afrika 14 Mill., Australien 110,5 Mill., Neuseeland und Tasmanien 17 Mill., alle übrigen Länder 8,9 Mill., im Ganzen 400 Mill. Thaler.

Gold, Mannheimer, Legirung aus 7 Kupfer, 3 Messing, $1^1/_2$ Zinn od. 70 Kupfer, 30 Messing, 0,6 Zinn.

Gold, mosaisches, Legirung von 100 Kupfer

mit 52—55 Zink, auch s. v. a. Musivgold (Zinnsulfid).

Goldbromid, Goldtribromid $AuBr_3$ entsteht beim Auflösen von Gold in Brom, od. in Bromwasserstoff- u. Salpetersäure; dunkelrothe Salzmasse, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., bildet rothe krystallisirende Doppelsalze.

Goldbronze, Muschelgold, Malergold, fein zerriebene Abfälle von der Bereitung des Blattgoldes.

Goldchlorid, Goldtrichlorid $AuCl_3$ entsteht beim Auflösen von Gold in Königswasser u. krystallisirt bei grossem Ueberschuss von Salzsäure als saures G. in gelben zerfliesslichen Nadeln, weiter verdampft erstarrt es endlich zu einer rothen, blättrigen zerfliesslichen Masse von neutralem G., welches aber entweder Salzsäure od. Chlorür enthält und nur durch Zersetzung des Chlorürs mit Wasser rein zu erhalten ist. Es ist lösl. in W., Alk., Ae., selbst in einigen ätherischen Oelen; Aether entzieht es der wässrigen Lösung (Goldtinctur dient zum Vergolden). Die ganz neutrale Lösung scheidet am Licht Gold ab, auch wird G. reducirt durch Phosphor, viele Metalle, selbst Silber, Stickstoffoxyd, salpetrige Säure, Eisenoxydulsalze, Kupferchlorür in Salzsäure gelöst, Antimonchlorid, arsenige Säure, Oxalsäure, Weinsäure, Gallussäure, Gerbstoff etc. Papier, Leinwand, Seide, Wolle u. die Haut werden am Licht durch G. roth gefärbt, die rothen Flecken werden durch Wasserstoff am Licht zu metallischem Gold reducirt; mit Zinnlösung giebt G. Goldpurpur, mit Ammoniak Knallgold. Kaliumgoldchlorid $KAuCl_4 + 5H_2O$ gelbe, leicht lösl. verwitternde Krystalle, wird bei 100° wasserfrei, schmilzt dann, giebt Chlor ab, wird roth, fast schwarz u. erstarrt zu gelbem Kaliumgoldchlorür $KAuCl_2$, welches mit Wasser in Chlorkalium, G. u. Gold zerfällt. Natriumgoldchlorid $NaAuCl_4 + 2H_2O$, lange, luftbeständige Prismen, aus 8 Gold in Königswasser gelöst u. 2 Kochsalz erhalten, ist als Aurum muriaticum natronatum crystallisatum, Sal Auri Figuieri offizinell. Ein Präparat aus 6 Gold u. 10 Kochsalz ist das Auro-Natrium chloratum, Gozzys Goldsalz, welches in der Photographie, Porzellanmalerei u. Glasfärberei benutzt wird. Als Arzneimittel wird G. gegen Syphilis u. Drüsenanschwellungen benutzt. Je nach der Zusammensetzung u. der Menge des Königswassers und der Temperatur entstehen beim Lösen von Gold verschiedene Chlorungsstufen; leitet man über irgend eine derselben in der Wärme Chlor, so entsteht ein flüssiges flüchtiges Superchlorid.

Goldchlorür, Goldmonochlorid AuCl, entsteht beim Erhitzen von Goldchlorid auf 150°; gelblichweiss, unlösl. in W., zerfällt mit demselben in Chlorid u. Gold, giebt mit Kalilauge Goldoxydul u. Chlorkalium. Ueber Kaliumgoldchlorür s. Goldchlorid.

Goldcyanid, Goldtricyanid $Au(CN)_3$ wird durch Säuren aus Kaliumgoldcyanid gefällt und reiner erhalten, wenn man Silbergoldcyanid (aus Kaliumgoldcyanid mit Silbernitrat gefällt) mit unzureichender Salzsäure zersetzt und im Vacuum verdampft; grosse farblose luftbeständige Tafeln mit $6H_2O$, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., giebt beim Erhitzen Blausäure, Cyan u. Gold. Kaliumgoldcyanid $KAu(CN)_4$ entsteht beim Auflösen von neutralem Chlorid aus 35 Gold in 46 Cyankalium; grosse Tafeln, lösl. in W., nicht in Alk., wird an der Luft milchweiss, verliert bei 100° 3,76% Wasser und giebt bei stärkerer Hitze Kaliumgoldcyanür, mit salpetersaurem Silber einen käsigen weissen Niederschlag von Silbergoldcyanid $AgAu(CN)_4$, welcher durch Licht zersetzt wird und in Ammoniak lösl. ist; dient zum Vergolden. Ammoniumgoldcyanid $NH_4Au(CN)_4 + 2H_2O$ entsteht beim Lösen von Goldoxydhydrat in Cyanammonium; grosse farblose Krystalle, lösl. in W. u. Alk., kaum in Ae., wird beim Erhitzen leicht zersetzt.

Goldcyanür, Goldmonocyanid AuCN wird aus saurer Goldchloridlösung durch Cyankalium gefällt, entsteht beim Verdampfen von Goldchlorid mit Quecksilbercyanid und Auslaugen des Rückstands mit Alkohol, bei Zersetzung von Kaliumgoldcyanür od. Cyanid mit Salzsäure in der Wärme und beim Verdampfen von Goldoxydhydrat mit Blausäure. Gelb, krystallinisch, in mikroskopischen Tafeln, geschmacklos, unlösl. in W., Alk. u. Ae., wird von Säuren u. Schwefelwasserstoff nicht zersetzt, giebt mit kochender Kalilauge Kaliumgoldcyanür u. Gold, lösl. in Schwefelammonium, zerfällt beim Erhitzen in Cyan und Gold, verglimmt beim Erhitzen an der Luft. Kaliumgoldcyanür $KAu(CN)_2$ entsteht beim Auflösen von G., Knallgold (am vortheilhaftesten), Goldoxyd od. Gold in heisser conc. Cyankaliumlösung und beim Erhitzen von Kaliumgoldcyanid; farblose Krystalle, sehr leicht lösl. in heissem, in 7 Th. kaltem W., wenig in Alk., nicht in Ae., schmeckt salzig süsslich, dann metallisch, wird nur in starker Hitze zersetzt, widersteht den Säuren in der Kälte, giebt mit Mangan- u. Zinnchlorür, mit salpetersaurem Kupfer u. essigsaurem Blei weisse Niederschläge, dient zum Vergolden. Ammoniumgoldcyanür entsteht beim Mischen von Kaliumgoldcyanür mit schwefelsaurem Ammoniak u. Ausfällen des schwefelsauren Kalis mit Alkohol, giebt beim Verdampfen der Lösung eine krystallinische Kruste.

Goldfarbe s. Goldlegirungen.

Goldglätte s. Bleioxyd.

Goldjodid, Goldtrijodid AuJ_3 wird beim Vermischen von neutraler Goldchloridlösung mit Jodkaliumlösung gefällt; dunkelgrün, verliert beim Trocknen Jod und giebt Jodür. Beständigeres Kaliumgoldjodid $KAuJ_4$ krystallisirt aus einer Lösung von 4 Mol. Jodkalium u. 1 Mol. Goldchlorid in glänzend schwarzen Prismen, wird bei gelindem Erwärmen und durch Wasser zersetzt.

Goldjodür, Goldmonojodid AuJ entsteht bei Einwirkung von Jodwasserstoff auf Goldoxyd od. von nicht überschüssigem Jodkalium auf Goldchlorür und wird, mit Jod gemengt, aus Goldchloridlösung durch nicht überschüssiges Jodkalium gefällt; ausgewaschen

und durch anhaltendes Erwärmen auf 30° vom Jod befreit, ist es citronengelb, unlösl. in W., wird schon bei gewöhnl. Temperatur und sofort bei 120° und durch kochendes Wasser zersetzt, giebt mit Kalilauge Gold, Jodkalium u. jodsaures Kali, mit Jodkalium, Eisenjodür u. Jodwasserstoff lösl. Jodidverbindungen u. Gold. Säuren zersetzen es bes. in der Wärme, Chlor u. Brom sofort, ebenso Eisen; auch durch Aether und langsamer durch Alkohol, Fette, Zucker, aber nicht durch Gummi wird es zerlegt.

Goldkiese s. Gold.

Goldlegirungen. Gold lässt sich mit den meisten Metallen zusammenschmelzen, wird aber fast nur mit Kupfer (rothe Karatirung), Silber (weisse Karatirung) od. mit beiden Metallen zugleich (gemischte Karatirung) legirt. Es wird dadurch härter, leichter schmelzbar und in der Farbe verändert; die Kupferlegirungen sind hochgelb bis roth, die Silberlegirungen blassgelb, grünlichgelb bis weiss. 1 Silber u. 12 Gold ist messingartig, 1 Silber u. 3 Gold grünlich, 10 Silber u. 14 Gold weiss. Von den Kupferlegirungen ist die aus 7 Gold u. 1 Kupfer am härtesten. Goldärmere Legirungen sind leichter schmelzbar als goldreiche und dienen zum Löthen der letzteren. Zum Färben der G., d. h. um sie auf der Oberfläche goldreicher zu machen, taucht man sie in gesättigte Boraxlösungen, glüht zwischen Kohlen, löscht in Wasser ab, kocht sie in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser und bringt sie dann, am Platindraht hängend, in die Goldfarbe, eine mit wenig Wasser geschmolzene Mischung von 2 Salpeter, 1 Kochsalz u. 1 Alaun (mit etwas Salzsäure); man taucht kurze Zeit ein, spült ab, taucht wieder ein u. s. f., bis die gewünschte Färbung erzielt ist. Der Gehalt der zu verarbeitenden G. ist vorgeschrieben. Die deutschen Goldwaaren sind 14karätig ($^{585}/_{1000}$, Kupferlegirung), die ordinären (Joujougold) 6—8karätig; in Frankreich verarbeitet man 18-, 20- u. 22karätiges Gold (750, 840 u. 920 Tausendstel), in Oesterreich Gold von 7 Karat 10 Grän, 13 Karat 1 Grän u. 18 Karat 5 Grän. Feinheitsgrade in Tausendsteln der wichtigsten Münzen: Deutschland: Dukaten 986,111, Friedrichsd'or 902,778, Krone, Zwanzig- u. Zehnmarkstück 900; England: Sovereign 916,667; Frankreich, Holland, Belgien, Italien, Vereinigte Staaten: 900; Holländische Dukaten 983; Oesterreich: Dukaten 986,111, Krone, Acht- u. Vierguldenstück 900; Russland 916,667. Schmelzendes Blei löst Gold leicht und beim Abtreiben bleibt letzteres zurück. Goldzinnlegirungen krystallisiren leicht, wenn sie weniger als 46% Gold enthalten; die Krystalle zeigen kein bestimmtes Verhältniss von Gold u. Zinn.

Goldlüster s. Lüster.

Goldoxyd, Goldsäureanhydrid Au_2O_3 entsteht beim Erhitzen von neutraler Goldchloridlösung mit kohlensaurem Natron od. beim Digeriren mit Magnesia und Kochen des Niederschlags mit Salpetersäure; aus der mit Aetzkali stark alkalisch gemachten Lösung von Goldchlorid fällt Chlorbaryum einen gelben Niederschlag, der nach Behandlung mit Salpetersäure G. giebt. Alle Flüssigkeiten, aus denen G. abgeschieden wurde, bleiben goldhaltig. Hellgelbes, braunes od. schwarzgrünes Pulver, wird durch Licht und beim Erwärmen (vollständig bei 245°) auch durch Wasserstoff, Alkohol und alle organischen Säuren reducirt; Salzsäure löst es zu Chlorid, mit Jodwasserstoffsäure giebt es Jod, Gold u. Wasser; von Sauerstoffsäuren wird es nicht angegriffen; es löst sich in conc. Salpeter- u. Schwefelsäure, wird daraus aber durch Wasser gefällt. Dagegen löst es sich in den Hydroxyden der Alkalien zu Goldsäuresalzen und selbst mit siedender Chlorkaliumlösung giebt es Kaliumgoldchlorid und goldsaures Kali. Letzteres $KAuO_2 + 3\,H_2O$ bildet schwach gelbliche Nadeln, ist leicht lösl. in W., reagirt schwach alkalisch, verknistert beim Erhitzen, wird durch fast alle organ. Körper reducirt und giebt mit den Salzen der alkalischen Erde, Erden u. Metalloxyde Niederschläge. Frisch gefälltes G. giebt beim Digeriren mit Ammoniak Knallgold, welches auch beim Digeriren von schwefelsaurem Ammoniak mit G. und beim Fällen von neutralem Goldchlorid mit Ammoniak entsteht; es ist vielleicht $Au_2O_3, 2\,NH_3$, Goldoxydammoniak, gelbbraun, explodirt nach dem Trocknen durch Reibung, Stoss und Erhitzen sehr leicht und heftig und giebt dabei Gold, Ammoniak, Stickstoff und Wasser; es wird von Säuren wenig angegriffen, aber von heisser conc. Schwefelsäure, durch Schwefelwasserstoff und Wasserstoff im Entstehungsmoment zersetzt; es dient zum Vergolden und zur Darstellung von Kaliumgoldcyanür. Eine mit nicht überschüssigem, salzsäurereichem Königswasser bereitete Goldlösung giebt mit Kaliumbicarbonat übersättigt und erhitzt ein dunkelgrünes Hydrat, welches sich an der Luft in schwarzes Oxyd AuO verwandelt; dies ist lichtbeständig, wird bei 250° reducirt, giebt mit Salzsäure eine dunkelgrüne Lösung und löst sich auch in Sauerstoffsäuren. Aus der mit überschüssigem salpetersäurereichen Königswasser bereiteten Lösung wird ein ockergelbes Hydrat von AuO_2 erhalten, welches lichtbeständig ist und bei 200° unter Funkensprühen Sauerstoff entwickelt.

Goldoxydammoniak s. Goldoxyd.

Goldoxydul, Goldmonoxyd Au_2O entsteht bei Zersetzung von Goldchlorür mit Kalilauge, beim Fällen von Goldchlorid mit salpetersaurem Quecksilberoxydul, beim Verdampfen von Goldoxyd mit Essigsäure, bei Einwirkung organischer Säuren auf Goldoxyd und überschüssiges Alkali, auch soll es sich aus der Lösung von Goldoxyd in Kalilauge ausscheiden; dunkelviolettes Pulver, zersetzt sich bei 150°, giebt mit Salzsäure Chlorid u. Gold, mit Jodwasserstoff Jodür, mit Königswasser Chlorid, widersteht andern Säuren, löst sich in Kali u. Natron nur im Entstehungszustand, giebt mit Ammoniak eine violette detonirende Verbindung. Schwammiges Gold wird von der Verbindung der Jodsäure u. Schwefelsäure bei 300° oxydirt, das Product, in rauchender Salpetersäure gelöst, wird durch Wasser gefällt und bildet dann braunes,

lichtempfindliches Protosulfat. Das purpurrothe Sesquisulfat krystallisirt schwer, giebt mit Wasser unlösl. Protosulfat u. lösl. Persulfat. Unterschwefligsaures Goldoxydul-Natron $3(Na_2S_2O_3) + Au_2S_2O_3 + 4H_2O$ wird aus gemischten Lösungen von unterschwefligsaurem Natron u. Goldchlorid durch Alkohol gefällt u. durch wiederholtes Lösen und Fällen gereinigt; farblose Krystalle, schmeckt süsslich, lösl. in W., nicht in Alk., wird durch verdünnte Säuren nicht zersetzt, doch fällt Salpetersäure Gold, u. Schwefelwasserstoff Schwefelgold; es dient als Sel d'or in der Photographie. Mit Chlorbaryum giebt es das entsprechende Baryumsalz, aus welcher Schwefelsäure die Wasserstoffverbindung $3(H_2S_2O_3) + Au_2S_2O_3$ abscheidet. Das Doppelsalz mit schwefligsaurem Natron, aus der farblosen Lösung mit Alk. gefällt, ist gelb, bei durchfallendem Licht roth, giebt mit Silbernitrat einen gelben, mit Bleisalzen einen rothen Niederschlag.

Goldplattirung s. Vergolden.

Goldpurpur, Cassius Goldpurpur wird durch Zinnchlorürchlorid aus verdünnter Goldchloridlösung gefällt u. ändert in der Farbe je nach dem Verhältniss des Zinnchlorürs zum Zinnchlorid u. Goldchlorid. Zu seiner Darstellung sind viele Vorschriften gegeben. 1 Th. kryst. Zinnchlorür, 2 Th. kryst. Zinnchlorid geben mit 1 Th. kryst. Goldchlorid einen schönen purpurfarbenen Niederschlag. Zinn scheidet aus Goldlösungen G. ab, eine Legirung von 1 Gold, $^1/_2$ Zinn u. 4—5 Silber giebt mit Salpetersäure G., auch erhält man denselben beim Kochen von Goldoxydul mit einer Lösung von Zinnoxyd in Kalilauge. G. erscheint purpurn, bräunlich od. bläulich, enthält Gold, Zinn u. Sauerstoff und ist als ein Gemenge von Gold in der purpurrothen Modifikation mit Zinnsäure zu betrachten, nimmt beim Reiben Goldglanz an, ist frisch gefällt in Goldlösung lösl., unlösl. in Ammoniak, mit welchem er aber eine prächtig rothe Flüssigkeit giebt, verliert beim Erhitzen Wasser; er giebt an Salzsäure Zinnchlorid ab und nach dem Glühen an Königswasser nur Gold. G. dient in der Porzellan- u. Glasmalerei zur Erzeugung rother u. purpurner Farben.

Goldrubin s. Rubinglas.

Goldsäure s. Goldoxyd.

Goldsalz s. v. a. Natriumgoldchlorid oder Kaliumgoldchlorid.

Goldsalz, Figuiers, s. v. a. Natriumgoldchlorid.

Goldsalz, Gozzys, s. v. a. Auro-Natrium chloratum s. Goldchlorid.

Goldsalze sind wenig gekannt; vom Goldoxydul kennt man nur einige Doppelsalze und vom Goldoxyd fast nur Verbindungen, in welchen letzteres als Säure fungirt (Goldsäuresalze). Die Goldchloridlösung giebt mit Kali, Natron, alkalischen Erden und kohlensauren Alkalien allmälig braungelbe Niederschläge, Ammoniak fällt Knallgold, Schwefelwasserstoff fällt Schwefelgold, welches in Königswasser und in gelbem Schwefelammonium, bes. nach Zusatz von Schwefelkalium, lösl. ist. Eisenoxydulsalz scheidet metallisches Gold ab und die Flüssigkeit mit dem suspendirten Niederschlag erscheint in durchfallendem Licht schwärzlich blau; Zinnchlorür, welches Zinnchlorid enthält, giebt einen purpurrothen, zuweilen ins Violette od. Braunrothe spielenden Niederschlag, salpetersaures Silber fällt Chlorsilber u. Goldoxyd.

Goldsand s. Gold.

Goldschwefel s. Antimonpräparate.

Goldsulfid. Gold vereinigt sich nicht direct mit Schwefel. Goldmonosulfid, Einfaches Schwefelgold Au_2S wird aus erhitzter Goldchloridlösung durch Schwefelwasserstoff gefällt, nach andern Angaben fällt dabei metallisches Gold unter Bildung von Schwefelsäure. Goldtrisulfid, Dreifach-Schwefelgold Au_2S_3 wird aus kalter Goldchloridlösung durch Schwefelwasserstoff gefällt, ist braungelb, wird durch geringe Hitze zersetzt, bildet mit den Hydrosulfiden der Alkalien lösl. und krystallisirbare Sulfosalze. Gold mit Schwefelleber geschmolzen giebt Goldsulfid-Schwefelkalium, aus dessen wässriger Lösung Säuren G. abscheiden. G. dient zum Vergolden.

Goldtinctur s. Goldchlorid.

Goldtropfen, Lamottes, s. v. a. Aetherweingeist, eisenhaltiger.

Goldzunder s. Vergolden.

Gomme d'Alsace s. v. a. Dextrin.

Gommeline, Gommeïn s. v. a. Dextrin.

Goniometer s. Krystall.

Goslarit, natürlich vorkommendes Zinksulfat von Goslar, Schemnitz, Fahlun.

Goulard'sches Wasser s. Bleiwasser.

Gradiren u. **Gradirhäuser** s. Natriumchlorid.

Gradirwage, Salz- od. Soolspindel, ein Aräometer zur Bestimmung des Gehalts einer Soole an Salz.

Grammatit, Calamit, Tremolit, Mineral, Varietät der Hornblende, meist in langen, längsgerieften Säulen oder stengligen Aggregaten, weiss, grau, hellgrün, perlmutter- und seidenglänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend, $RSiO_3$, wobei $R = 3\,Mg\ 1\,Ca$; in körnigem Kalkstein u. Dolomit, St. Gotthard, Tyrol, Haslau in Böhmen, Sala in Schweden.

Granat, Mineral, tesseral, einzeln eingewachsen, aufgewachsen, in Drusen, derb, in körnigen bis dichten Aggregaten und eingesprengt, grün, gelb, rothbraun und schwarz, selten farblos, mit Glas- bis Fettglanz, meist undurchsichtig, H. 6,5—7,5, $\overset{II}{R_3}\overset{VI}{R_2}Si_3O_{12}$, wobei $\overset{II}{R} = Ca, Fe, Mg, Mn$; $\overset{VI}{R} = Al_2, Fe_2, Cr_2$. Danach unterscheidet man isomorphe Verbindungen: Kalk-, Eisen-, Talk-, Manganthongranat, Kalkeisengranat u. Kalkchromgranat. Die meisten G.e bestehen aus isomorphen Gemischen mehrer dieser Verbindungen. G. tritt als wesentlicher Bestandtheil im Eklogit u. Granatfels auf, sonst ist er sehr verbreitet im Gneiss und Glimmerschiefer, Chlorit-, Hornblende- u. Talkschiefer, im Granit, Syenit, Diorit, Gabbro, Serpentin, in manchen trachytähnlichen Grünsteinen und im körnigen Kalkstein; auch findet er sich auf untergeordneten Lagern zwischen

den Schiefern und auf Lagerstöcken da, wo hornblendehaltige Gesteine den Kalkstein durchsetzen. Varietäten: Edler G., Almandin, meist krystallisirt, durchsichtig und durchscheinend, colombin- und blutroth bis braunroth, Eisenthongranat, sehr häufig als Gemengtheil verschiedener Gesteine; Tyrol, Böhmen, Ceylon, Saualpe, Fichtelgebirge. Die braunen u. rothen G.en der Serpentine sind Talkthongranaten. Weisser G., derb, fast ungefärbt, Kalkthongranat, im körnigen Kalk bei Auerbach an der Bergstrasse, Tellemarken, Slatoust. Grossular grünlich- und gelblichweiss, grün, krystallisirt, durchscheinend, Kalkthongranat, Fassa, Zermat, am Wilui in Sibirien, Rezbanya. Hessonit, Kaneelstein gelb bis hyacinthroth, eckige Geschiebe, krystallisirt u. körnig zusammengesetzt, durchsichtig bis durchscheinend, Kalkthongranat, Mussa Alp, Ceylon, Vesuv. Gemeiner G., Aplom, grün, gelbbraun, schwach durchscheinend bis undurchsichtig, krystallisirt u. derb in körnigen bis dichten Aggregaten (Allochroit), Kalkeisengranat, sehr häufig, Breitenbrunn, Schwarzenberg, Giesshübel, Elba, Ural. Colophonit, gelblichbraun und fast pechschwarz, durchscheinend u. kantendurchscheinend, meist in körnigen Aggregaten, Talk- u. Manganthongranat, Arendal. Melanit, schwarz, undurchsichtig, krystallisirt, Kalkeisengranat, in vulkanischen Gesteinen u. körnigem Kalk, Breisgau am Kaiserstuhl, Vesuv, Frescati bei Rom. Spessartin, bräunlich fleischroth, Mangan- mit Talkthongranat, Aschaffenburg, Connecticut. Uwarowit, smaragdgrün, Kalkchromgranat, in Chromeisenerz am Ural. Schönfarbige klare Varietäten von Almandin und Hessonit dienen als Schmuck- u. Edelsteine, gemeiner G. als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze, Granatpulver zum Schleifen der Edelsteine.

Granatbraun s. Isopurpursäure.

Granaten, böhmische, s. Pyrop.

Granatfels, Abart des Eklogit, vorherrschend Granat mit Strahlstein.

Granatin s. v. a. Mannit.

Granit, Gestein, gross- bis feinkörniges Gemenge von in der Regel vorherrschendem Orthoklas od. Oligoklas mit Quarz u. Glimmer, enthält neben oder statt des letzteren bisweilen Talk, Chlorit, Eisenchlorit, Eisenglimmer, Graphit, Hornblende (Syenitgranit), Turmalin, dann Granat, Pinit, Epidot, Andalusit, Topas, Beryll, Korund, Zirkon, Apatit, Flussspath, Magneteisen, Zinnerz, Eisenkies, Molybdänglanz, Quecksilber, wird durch Hervortreten einzelner grosser Orthoklaskrystalle porphyrisch. Abarten: eigentlicher G., vorherrschender weisser Orthoklas, mit Quarz und weissem Kaliglimmer, nebst schwärzlichem Magnesiaglimmer, oft auch mit Oligoklas; Granitit, vorherrschender rother Orthoklas mit viel Oligoklas und wenig schwärzlichgrünem Magnesiaglimmer; Pegmatit, sehr grosskörniges, aus Orthoklas, Quarz, silberweissem Glimmer und meist auch Turmalinbündeln bestehendes Gemenge; Schriftgranit, aus grossen Feldspathindividuen bestehende Masse, deren jedes eine Menge parallelstehender, hin und her gewundener, stengliger Quarzindividuen umschliesst, welche auf dem Bruch schriftähnliche Züge darstellen; Protogin, röthlicher oder weisser Orthoklas od. grünlichweisser matter Oligoklas, grauer Quarz, dunkelgrüner Glimmer und hellgrüner, oft dem Oligoklas eingeprägter Talk. Bei vorherrschendem, parallele Lamellen bildenden Glimmer bildet G. Gneiss, bei Verdrängung von Glimmer und Quarz durch Hornblende Syenit, bei vorherrschendem Quarz u. zurücktretendem Orthoklas Greisen. G. zeigt bisweilen platten- od. bankförmige Absonderung, tritt aber meist in massigen Gängen u. Adern auf, bildet Ganglager, Decken, Bänke und Felsriffe und erscheint gewöhnlich im Thonschiefer-, Grauwacken- u. Steinkohlengebirge, älter als die Permische Formation; man findet aber auch G. auf der Kreide. G. ist in Europa sehr massig entwickelt und fehlt nur wenigen Gebirgen ganz; er findet sich in den Pyrenäen, in der Bretagne und der Halbinsel Cornwall, im südöstl. Frankreich (Marche, Limousin, Auvergne, das südl. Forez, das Vivarais, Charolais u. Lyonnais), in den Vogesen, Alpen (Montblanc, Gotthard, Septimer, Veltlin), Schwarzwald, Odenwald, Harz, Thüringer Wald, Fichtelgebirge, Böhmischen u. Bayrischen Wald, im Erzgebirge und nordöstlich von demselben, in den Sudeten, Ungarn, Südrussland, Ural, Altai, Skandinavien, Schottland, Irland u. Spanien. G. dient als Baustein u. zur Glasfabrikation.

Granitgneiss s. Gneiss.

Granitit s. Granit.

Granuliren, ein Metall in Körnerform bringen. Leicht schmelzbare Metalle bringt man geschmolzen in eine innen mit Kreide bestrichene Büchse, setzt den Deckel auf, der gleichfalls mit Kreide ausgestrichen ist, und schüttelt kräftig bis zur Erstarrung des Metalls; oder man giesst das Metall auf einen unter Wasser gehaltenen und gerüttelten Besen. Phosphor granulirt man unter warmem Wasser in einer Flasche, welche bis zur Erstarrung des Phosphors geschüttelt wird.

Granulit, Amansit, Eurit, Leptinit, Weissstein, Gestein, Gemenge von feinkörnigem Orthoklas als Grundmasse, in welcher platte Körner od. sehr dünne Lamellen von Quarz gewöhnlich in parallelen Lagen so eingebettet sind, dass das Gestein im Querbruch mehr oder minder plattenförmige od. schiefrige Structur zeigt. Meist enthält G. auch rothe Granaten, oft Glimmer (gneissartiger G.) und Disthen, bildet mächtige Schichtmassen in Sachsen, Böhmen, in den Vogesen, im Lyonnais; ausserdem findet er sich in Oesterreich, Bayern, Schlesien, bei Eisenach.

Granulose s. Stärkemehl.

Graphit, Aschblei, Potelot, Pottloth, Ofenfarbe, Reissblei, fälschlich Wasserblei, Molybdän, Plumbago, Mineral, monoklinisch, in dünnen Tafeln od. kurzen Säulen, meist derb, in blättrigen, strahligen, schuppigen bis dichten Aggregaten, auch eingesprengt und als Gemengtheil mancher Gesteine, eisenschwarz, abfärbend, metall-

glänzend, undurchsichtig, spec. Gew. 2,17—2,98, H. 0,5—1, in dünnen Blättchen biegsam, fettig anzufühlen, leitet die Elektricität sehr gut, die Wärme besser als Diamant, besteht aus Kohlenstoff mit mehr od. weniger andern Substanzen gemengt (0,3—20% und mehr Asche: Kieselsäure, Thonerde, Kalk, Bittererde, Mangan-, Eisen-, Titan-, Chromoxyd); er ist unschmelzbar, nicht flüchtig, unlösl. in allen gewöhnl. Lösungsmitteln, verbrennt in Sauerstoff schwieriger als Diamant zu Kohlensäure, auf schmelzendem Salpeter nicht immer, lässt sich aber durch Kaliumchromat und Schwefelsäure vollständig oxydiren und giebt mit Kaliumchlorat und Salpetersäure Graphitsäure. Man hat G. bisher allgemein als besondere Modifikation des Kohlenstoffs betrachtet, er verhält sich aber wesentlich anders und erscheint in Verbindungen gleichsam als neues Element Graphon, Graphium mit dem Atomgewicht 33, welches mit der spec. Wärme des Graphits 0,201 multiplicirt 6,63 giebt. Die Graphitsäure $C_{22}H_4O_5$ würde dann als $C_4H_{10}O_4$ der aus graphitförmigem Silicium zu erhaltenden Verbindung entsprechen ($6 \times 22 = 132$. $132 : 4 = 33$). G. findet sich in Felsitporphyr, Glimmerschiefer, Gneiss, Granit, im körnigen Kalk, Kalkglimmerschiefer u. Thonschiefer, in Lagern, Nestern, Putzen u. Stockwerken bei Wunsiedel, Passau, Auerbach, Gadernheim im Odenwald, Friedrichsrode, Mähren, Böhmen, Steiermark, Borrowdale in Cumberland, Ceylon, New-York, Massachusetts, Connecticut, Vermont, Kalifornien, Neu-Braunschweig (6 m. mächtiges Lager), Grönland, Semipalatinsk an der untern Tunguska und Grube Mariinskoi im Tunkiskischen Gebirge in Südsibirien (Alibert), Pargas in Finnland, Ronda in Granada, Neuseeland, auch im Meteoreisen. G. entsteht beim Ausbringen des Eisens, der Kohlenstoff löst sich im Eisen, scheidet sich beim Erkalten krystallinisch als Gr. aus (Eisenschaum, Gahrschaum, Hohofengraphit) und bleibt beim Auflösen des Eisens zurück; auch in Blasenräumen der Eisenschlacken und in Höhlen der Gestellsteine findet sich G. Er entsteht ferner bei der Darstellung des Aetznatrons, wenn das in der Rohlauge enthaltene Cyannatrium bei Rothgluth durch den Sauerstoff der Luft in Aetznatron, Stickstoff u. Kohlenstoff zersetzt wird; auch der Hohofengraphit entsteht vielleicht aus Cyanverbindungen.

Den natürlichen G. reinigt man durch Schmelzen mit Kalihydrat, Auslaugen und Digeriren mit Salzsäure, od. durch Erhitzen mit chlorsaurem Kali u. Schwefelsäure, zuletzt unter Zusatz von Fluornatrium, Auswaschen, Trocknen u. Glühen, wobei er stark aufschwillt. Derber feinkörniger G. dient zu Bleistiften, mulmiger loser in glimmerartigen Blättchen u. Schuppen zu Tiegeln (Passauer, Ypser Tiegel), Muffeln, Sandbadschalen; ausserdem wird G. als Maschinenschmiermittel, rostschützender Anstrich, zu Kitt und in der Galvanoplastik gebraucht, um die Formen leitend zu machen. Mit Quecksilber zusammengerieben liefert er den früher officinellen Aethiops Graphitae.

Graphitgneiss s. Gneiss.

Graphitsäure $C_{22}H_4O_5$ entsteht bei anhaltender Einwirkung von Salpetersäure und chlorsaurem Kali auf Graphit; kleine hellgelbe Täfelchen od. amorph, wenig lösl. in W., unlösl. in Säure od. salzhaltigem Wasser, wird durch Licht zersetzt, reagirt schwach sauer, bildet mit alkalischen Basen unlösliche Verbindungen, mit Alkalien krystallinische Salze, mit Ammoniak eine Gallerte, aus welcher Säuren gallertige G. abscheiden, zersetzt sich beim Erhitzen explosionsartig unter Zurücklassung eines kohligen Rückstandes, welcher aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht; mit Schwefelkalium u. Schwefelammonium verknistert G. und hinterlässt einen Körper, welcher äusserlich dem Graphit gleicht.

Graphitschiefer, Glimmer- od. Thonschiefer mit hohem Graphitgehalt, welcher im Glimmerschiefer den Glimmer oder Quarz bisweilen ganz verdrängt.

Graphium, Graphon, Kohlenstoff mit dem Atomgewicht 33 (Graphit).

Grasbaumharz s. v. a. Acaroidharz.

Grasöl, ostindisches, ätherisches Oel aus Andropogon Ivarancusa Roxb. (Gramineen), riecht durchdringend gewürzhaft, schmeckt scharf, ist sauerstoffhaltig, destillirt grösstentheils zwischen 147° und 160°. A. citratum Dec. liefert das Lemongrassoil od. Verbenaöl, A. calamus aromaticus Royle das Grassoil of Nemaur.

Graswurzelzucker s. v. a. Mannit.

Gratiolin $C_{40}H_{34}O_{14}$ findet sich in Gratiola officinalis L.; feine Nadeln, riecht schwach, schmeckt stark bitter, lösl. in W., Alk., Ae. u. Ammoniak, schmilzt bei 200°, zersetzt sich bei 212°, giebt mit conc. Schwefelsäure eine blutrothe Lösung, mit verdünnter Schwefelsäure gekocht Gratioletin u. als Spaltungsproducte Gratiolaretin $C_{34}H_{28}O_6$ u. Zucker. Gratiosolin $C_{46}H_{42}O_{25}$ findet sich neben G., amorph, morgenroth, riecht eigenthümlich, schmeckt ekelhaft bitter, lösl. in W., Alk. und Ae., schmilzt bei 125°, zersetzt sich bei 212°, giebt mit conc. Schwefelsäure eine braunrothe Lösung, zerfällt mit wässrigen Säuren u. Alkalien leicht in Gratiosoletin $C_{40}H_{34}O_{17}$ u. Zucker. Ersteres wird durch Schwefelsäure noch weiter in Gratiosoleretin $C_{34}H_{26}O_9$, Hydrogratiosoleretin $C_{34}H_{28}O_{11}$ u. Zucker gespalten. Gratiosolin wirkt purgirend.

Graubraunstein s. v. a. Pyrolusit od. Manganit.

Graugiltigerz s. v. a. Fahlerz.

Graugolderz s. v. a. Blättertellur.

Graumanganerz s. v. a. Manganit.

Grausilber, Selbit, Mineral, derb u. eingesprengt, grau, undurchsichtig, matt, pulverig, kohlensaures Silber; Real de Catorce in Mexico, Wolfach in Baden.

Grauspiessglaserz s. v. a. Antimonglanz.

Graustein s. v. a. Dolerit.

Grauwackekalk s. Kalkstein.

Grauwackesandstein s. Sandstein.

Grauwackeschiefer s. Sandstein.

Gravidin, Kyesteïn, eiweissartige Substanz im Harn Schwangerer, welche die Bildung des auf dem Harn häufig zu beobachtenden schillernden Häutchens veranlassen soll. Nach

Andern besteht jenes Häutchen aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia, Vibrionen und Pilzen.

Gravimeter s. v. a. Aräometer.

Greenockit, Mineral, hexagonal, aufgewachsen, honiggelb bis braun, durchscheinend, mit fettartigem Diamantglanz, H. 3 — 3,5, Schwefelcadmium CdS; Bishopton in Schottland, Schwarzenberg, Przibram.

Greenovit s. Titanit.

Greisen, Gestein, meist grobkörniges Gemenge von vorherrschendem Quarz mit wenig Glimmer, enthält bisweilen kleine Zinngraupen u. Feldspathkörner, geht in Granit über und bildet in demselben Stöcke (Erzgebirge, Ungarn, Cornwall, Vaurly), bildet auch Stöcke im Gneiss (Schlackenwalde) und Porphyr (Altenberge).

Grenadillsäure s. v. a. Crotonsäure.

Grénat soluble s. Isopurpursäure.

Griechisches Feuer, eine im 7. Jahrh. erfundene, wahrscheinlich aus Salpeter, Schwefel, Kohle, Pech, Erdharz und Oelen bestehende Masse, welche gegen den Feind benutzt wurde; jetzt versteht man darunter häufig eine Mischung aus Pulver, Schwefel und Thran zu Brandgeschossen.

Grobkalk s. Kalkstein.

Grobkohle s. Steinkohle.

Groroilith, Mineral, dem Wad sehr ähnlich, bräunlichschwarz, Mangansuperoxydhydrat mit Manganoxydhydrat, Eisenoxyd, Thon, Quarz; Groiroi im Dep. der Mayenne, Dep. der Arriège, Graubündten.

Grossular s. Granat.

Grouvelle's Bleichflüssigkeit s. Bleichsalze.

Grove'sche Kette s. Galvanische Batterie.

Grubengas s. v. a. Methan.

Grünbleierz s. v. a. Pyromorphit od. Mimetesit.

Grüneisenerz, Kraurit, Grüner Glaskopf, Dufrenit, Mineral, mikrokrystallinisch, in kugligen traubigen, radialfasrigen Aggregaten, dunkelgrün, schimmernd, kaum kantendurchscheinend, H. 3,5 — 4, wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxyd, vielleicht aus Eisenoxydulphosphat entstanden und noch oxydulhaltig; Siegen, Limoges, Hirschberg in Reuss.

Grünerde, Seladonit, Veroneser Erde, Delesseït, Mineral, derb, mandelförmig, eingesprengt, als Ueberzug, Blasenausfüllung, in Pseudomorphosen, dunkelgrün, matt, H. 1 — 2, wasserhaltiges Silikat von Eisenoxydul, Thonerde, Magnesia u. Alkalien, besonders aus Augit u. Hornblende entstehend, in Basaltgesteinen, Melaphyren etc.; Oberstein, Zwickau, Harz, Thüringen, Seisser Alp, Böhmen, Polen, Ungarn, Island, Faröer, Cypern, am Oberen See, bes. bei Verona (Terra verde di Verona); dient zum Anstreichen, als Oel- u. Leimfarbe für Malereien.

Grünige Säure findet sich in den Wurzeln vieler Syanthereen, Umbelliferen, Dipsaceen, amorph, gelb, lösl. in W., nimmt bei Gegenwart von überschüssiger Base, bes. von Ammoniak, Sauerstoff auf und bildet grüne Grünsäure. Aus der grünen Lösung fällen Säuren einen rothbraunen Niederschlag, der sich in Alkalien mit grüner Farbe löst.

Grünsalz, das beste Salz von Wieliczka.

Grünsand s. Glaukonit.

Grünsandstein s. v. a. Glaukonitsandstein.

Grünspan s. Essigsäuresalze.

Grünstein, basaltischer und dichter s. v. a. Aphanit; körniger s. v. a. Diabas; Hornblende-, Ur- od. Uebergangsgrünstein s. v. a. Diorit.

Grünstein, körniger s. v. a. Diabas.

Grünsteinmandelstein s. Diabas.

Grünsteinporphyr s. v. a. Aphanit, Diabasporphyr oder Dioritporphyr.

Grünsteinschiefer s. v. a. Aphanitschiefer oder Diabasschiefer.

Grundirsalz s. v. a. zinnsaures Natron.

Grundstoffe s. v. a. Element.

Grunerit s. Augit.

Grusonmetall, Hartguss, Gusseisen mit weichem Eisen zusammengeschmolzen, besitzt grössere Festigkeit als Gusseisen und nimmt beim Guss in Coquillen Härte an.

Guajacen s. Guajacsäure.

Guajacgelb, Bestandtheil des Guajacharzes, gelbe, geruchlose Krystalle, schmeckt bitter, schwer lösl. in W. u. Benzol, leicht in Alk. u. Ae., reagirt neutral, löst sich in conc. Schwefelsäure mit blauer,, in rauchender Salpetersäure mit Orangefarbe, welche auf Zusatz von Schwefelsäure roth wird.

Guajacharz von dem westindischen Baum Guajacum officinale L. (Zygophylleen), aussen grün, grünlichgrau bestäubt, innen gelb oder rothbraun, in dünnen Schichten durchsichtig, hart, sehr spröde, riecht schwach, schmeckt anfangs süsslich bitter, dann scharf und kratzend, fast unlösl. in W., leicht lösl. in Alk., schwieriger und nicht ganz vollständig in Ae., in warmem Terpentinöl nur sehr unvollständig, schmilzt leicht, enthält 70 Guajaconsäure, 10,5 Guajacharzsäure, sehr wenig Guajacsäure, 10 in Ae. unlösl. indifferentes Harz (Guajacbetaharz $C_{40}H_{30}O_{12}$ oder $C_{28}H_{14}O_7$), einen krystallisirbaren Farbstoff, Guajacgelb, etwas Gummi, Mineralbestandtheile etc. Das G. giebt ein grauweisses Pulver, oxydirt sich schnell an der Luft und färbt sich dabei grün oder blau, wird durch Reductionsmittel wieder entfärbt; Ozon, Chlor Brom, Jod, salpetrige Säure, Chromsäure etc. befördern die Oxydation so stark, dass mit verdünnter alkohol. Guajaclösung (1 : 100) getränktes Papier ein empfindliches Reagenz abgiebt. Bei trockner Destillation liefert G. Guajacol, Pyroguajacin, Guajacen u. Kreosol, mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure; aus der rothen Lösung in conc. Schwefelsäure scheidet Wasser eine violette Substanz ab. G. dient als schweiss- und harntreibendes Mittel und wird bei Syphilis, Rheumatismus, Gicht, Psoriasis, Skrophulose, Bronchialkatarrh etc. benutzt.

Guajacharzsäure $C_{20}H_{26}O_4$, Bestandtheil des Guajacharzes, farblose Krystalle, unlösl. in W., lösl. in Alk., Ae., Chloroform, Benzol, schmilzt bei 75—80°, bildet 2 Reihen Salze, von denen die der Alkalien krystallisirbar und in W. lösl., die der alkalischen Erden und schweren Metalle unlösl. sind, giebt bei trockner Destillation Guajacol u. Pyroguajacin $C_{10}H_{22}O_3$ (farblose, sublimirbare Blättchen, indifferent, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 180°, wird durch Eisenchlorid grün ge-

färbt). Aus der purpurrothen Lösung der G. in conc. Schwefelsäure fällt Wasser eine farblose Substanz, conc. Salpetersäure giebt mit G. ein gelbes, Chlor ein rothes Harz, Brom farblose Nadeln von Bromguajacharzsäure $C_{20}H_{22}Br_4O_4$, schmelzendes Kalihydrat Protocatechusäure.

Guajacol, Pyrojacsäure, Brenzcatechin-Methyläther $C_6H_4.OCH_3.OH$ oder $C_7H_8O_2$ entsteht bei trockner Destillation des Guajacharzes, der Guajacharzsäure, des Buchenholzes (Hauptbestandtheil des Kreosots), beim Erhitzen von Brenzcatechin mit Aetzkali u. Kaliummethylsulfat $C_6H_4(OH)_2 + KOH + CH_3KSO_4 = C_6H_4.OCH_3.OH + K_2SO_4$. Farblose, angenehm mild aromatisch riechende Flüssigkeit, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., spec. Gew. 1,12, siedet bei 200°, färbt sich an der Luft, bildet mit Kali zwei schön krystallisirende Verbindungen $C_7H_7KO_2 + 2H_2O$ und $C_7H_7KO_2, C_7H_8O_2 + H_2O$; es reducirt Silbersalze, wird in alkoholischer Lösung durch Eisenchlorid grasgrün, giebt mit Jod u. Phosphor Jodmethyl u. Brenzcatechin, mit chlorsaurem Kali u. Salzsäure Tetrachlorguajacon $C_7H_4Cl_4O_2$.

Guajaconsäure $C_{19}H_{20}O_5$, Bestandtheil des Guajacharzes, hellbraun, amorph, geruch- und geschmacklos, unlösl. in W., leicht lösl. in Alk., Ae., Chloroform, schwer in Benzol, reagirt neutral, schmilzt bei 95—100°; von ihren Salzen sind die der Alkalien in W. und Alk. lösl., nicht krystallisirbar, durch Kohlensäure zersetzbar, die übrigen sind unlösl.; bei trockner Destillation liefert G. ein öliges Product; aus der kirschrothen Lösung in conc. Schwefelsäure fällt Wasser violette Flocken, Oxydationsmittel färben sie vorübergehend blau; sie reducirt Silbersalze.

Guajacsäure, Guajacylsäure $C_6H_8O_3$, Bestandtheil des Guajacharzes, farblose, der Benzoësäure ähnliche Nadeln, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., sublimirbar, zerfällt bei rascher Sublimation in Kohlensäure u. Guajacen, Guajol C_5H_8O, ein farbloses Oel, riecht bittermandelartig, siedet bei 118°, spec. Gew. 0,874.

Guajacseife, durch Abdampfen einer alkoholischen Lösung von medizinischer Seife u. Guajacharz od. durch Mischen von Guajacharz mit Aetzkali dargestelltes pharmaceutisches Präparat, dunkelgrünlichbraune, spröde Masse, war früher officinell.

Guajacylsäure s. v. a. Guajacsäure.

Guajol s. Guajacsäure.

Guanidin, Carbotriamin CH_5N_3 oder $C(NH_2)_2NH$ entsteht beim Erhitzen von Biuret mit Salzsäure, von Cyanamid mit alkoholischer Salmiaklösung, von Guanin mit chlorsaurem Kali u. Salzsäure od. von Chlorpikrin oder Cyanjodid mit alkoholischem Ammoniak $CCl_3NO_2 + 3NH_3 = CH_5N_3 + 3HCl + NO_2H$; aus dem Salzgemenge zieht Alkohol Guanidinhydrochlorat CH_5N_3HCl; man verwandelt dies mit Silbersulfat in Sulfat und zersetzt letzteres mit Barytwasser. Farblose Krystalle, schmeckt alkalisch, leicht lösl. in W. u. Alk., zieht aus der Luft Kohlensäure an, bildet mit Säuren schön krystallisirte Salze, von denen das Nitrat schwer lösl. ist und mit Silbernitrat die Verbindung $CH_5N_3, AgNO_3$ bildet. Salzsaures G. giebt mit Goldchlorid prachtvoll tiefgelbe Nadeln von $CH_5N_3.ClH, AuCl_3$. Mit verdünnter Schwefelsäure oder Alkalien gekocht geben die Salze des G. Kohlensäure u. Ammoniak; es entsteht zuerst Ammoniak u. Harnstoff, und letzterer zersetzt sich dann weiter in Ammoniak und Kohlensäure.

Guanin $C_5H_5N_5O$ findet sich im Peruguano, in den Excrementen der Kreuzspinne, in der Pankreasdrüse u. Leber der Säugethiere, in den irisirenden Massen aus den Schuppen und Schwimmblasen von Fischen (Perlenessenz). Darstellung: Aus der Abkochung des Guano mit Kalkmilch fällt Essigsäure G. u. Harnsäure; man löst den Niederschlag in heisser Salzsäure und fällt mit Ammoniak. Farbloses, amorphes, geruch- u. geschmackloses Pulver, unlösl. in W., Alk. u. Ae., leicht lösl. in Säuren und Alkalien, zersetzt sich nicht unter 200°, giebt als zweisäurige Base zwei Reihen krystallisirbarer Salze, verbindet sich auch mit Basen u. Salzen, wird durch salpetersaures Quecksilber, Essig- u. Ameisensäure gefällt, giebt mit chlorsaurem Kali und Salzsäure erhitzt Guanidin, Parabansäure und Kohlensäure, hinterlässt nach dem Verdampfen mit Salpetersäure Xanthin u. einen gelben Nitrokörper, und der Rückstand löst sich in Kali u. Ammoniak mit tief gelbrother Farbe. Uebermangansaures Kali oxydirt G. zu Harnstoff, Oxalsäure u. Oxyguanin; letzteres ist geruch- und geschmacklos, unlösl. in W., Alk. u. Ae., lösl. in warmen Säuren und in Alkalien.

Guanit s. v. a. Struvit.

Guano, Bezeichnung sehr verschiedenartiger, aus thierischen Excrementen und Leichen entstandener Producte, von denen der Peruguano der wichtigste und vorzüglichste ist. Er bildet eine gelbbraune, lehmähnliche, harte od. erdige Masse von widrig urinösem od. fauligem Geruch, ist wohl im Wesentlichen aus Vogelexcrementen entstanden, enthält aber auch Leichen von Vögeln, Robben, Fischreste u. s. w. und findet sich in bester Qualität auf den Chinchasinseln, wo die trockne Luft, hohe Wärme und vollständiger Regenmangel eine eigenthümliche Zersetzung unter Erhaltung aller löslichen Stoffe veranlassten. In den unteren Schichten dieses G. finden sich Knollen von glasartig durchsichtigem Salmiak in bedeutender Menge. Der Peruguano, der aus noch fast ganz frischen Thierresten bestehende Angamosguano und der G. von den benachbarten Lobosinseln enthält im Durchschnitt:

	Peruguano	Angamosguano	Lobosguano
Wasser	14,8	7,40-22,3	16,8
Organ. Subst. u. Ammoniaksalze	52,4	56,0-64,8	46,1
Stickstoff	14,4	17,4-19,3	9,8
Phosphorsäure .	13,5	7,1	9,0
Alkalisalze . . .	7,4 (Kali)	2,5-3,3	11,5
Asche	32,8	21,7-27,8	37,1

Die näheren Bestandtheile des Peruguano sind:

Harnsaures Ammoniak	9,0
Oxalsaures Ammoniak	10,6
Oxalsaurer Kalk	7,0
Phosphorsaur. Ammoniak	6,0

Phosphors. Amm.-Magnesia	2,6
Schwefelsaures Kali	5,5
Schwefelsaures Natron	3,8
Chlorammonium	4,2
Phosphorsaurer Kalk	14,3
Thon und Sand	4,7
Organ. Materie u. Wasser	32,3

Ausserdem enthält G. geringe Mengen von Guanin, Xanthin, Fett. — Von untergeordneter Bedeutung ist Fledermausguano aus Höhlen verschiedener Länder, z. B. Siciliens, Aegyptens. Guanosorten, welche gleichfalls aus Vogelmist, aber an Orten entstanden, wo Regen fällt, sind viel minderwerthig, da sie ausgelaugt worden sind. Lagern sie auf Kalkstein, so wird dieser in Phosphat umgewandelt. Hierher gehören der Baker-, Sombrero- u. Jarvisguano. Sie enthalten:

	Bakerguano	Sombreroguano	Jarvisguano
Wasser	3,3-10,5	2,9-10,1	8,5-15,8
Organ. Substanz	6,6-9,5	4,4-6,6	6,0-10,3
Stickstoff . .	0,3-1,0	?	0,3-0,6
Phosphorsäure	37,0-40,3	32,5-39,6	17,7-26,5
Kali	0,1-0,6	sehr wenig	-0,5
Kalk	39,1-43,5	22,7-51,7	33,5-36,3
Asche	80,0-89,7	85,0-90,0	74,8-81,9

Künstliche Fabrikate sind: Fischguano aus Fischabfällen mit 3 — 16% Phosphorsäure, 5—12% Stickstoff und kaum 1% Kali, Garnatguano aus Krabbenabfällen, La Plata- od. Carnoguano aus Abfällen von der Bereitung des Fleischextracts mit 10,8% Phosphorsäure, 6% Stickstoff, 0,6% Kali; auch werden zahlreiche andere Fabrikate als G. bezeichnet. Um Ammoniakverlusten des stickstoffreichen Guanos vorzubeugen und die Phosphorsäure der andern Guanosorten löslicher zu machen, hat man G. mit Schwefelsäure behandelt und als aufgeschlossenen G. in den Handel gebracht. G. dient hauptsächlich als Dünger, dann zur Gewinnung von Harnsäure, Murexid u. Guanin, als Putzpulver für Glas u. Metall, die Asche zur Darstellung von Milchglas. Vergl. Meyn, Die natürlichen Phosphate. Leipzig 1873.

Guaranin s. v. a. Caffeïn.

Guayaquillit, fossiles Harz, hellgelb, lösl. in Alk., spec. Gew. 1,09, enthält 76,7 C, 8 H, 15 O; bildet ein mächtiges Lager bei Guayaquill.

Guignet's Grün s. Chromoxydhydrat.

Gummi, Bezeichnung verschiedener, mit Cellulose u. Amylum isomerer Kohlehydrate, welche sich ungemein verbreitet im Pflanzenreich finden und am reichlichsten in der lebenden Rinde baumartiger Gewächse auftreten; sie sind amorph, farblos, gelblich bis braunroth, durchsichtig bis undurchsichtig, geruch- und geschmacklos, lösen sich in W. zu einer schleimigen, klebenden Flüssigkeit oder quellen wenigstens auf, werden durch Alkohol aus der wässrigen Lösung gefällt, polarisiren nach links, reduciren nicht die Trommer'sche Lösung, gehen durch verdünnte Säuren in Traubenzucker über und liefern mit Salpetersäure meist Schleimsäure. Hauptbestandtheile sind Arabin, Bassorin, Cerasin, neben welchen Dextrin, Zucker, Gerb- u. Farbstoffe, 2—3% Mineralbestandtheile und 12—15% Wasser vorkommen. Arabinreiche G.: Acaciengummi, echtes ostindisches od. Feroniagummi, Acajougummi; Cerasinführende: Kirsch-, Pflaumen-, Aprikosen-, Mandelgummi; Bassorinführende: Traganth, Kuteragummi, Bassora-, Cocos-, Chagualgummi, G. von Moringa pterygosperma; Cerasin- u. Bassorinführende: G. von Cochlospermum gossypium. Vergl. Wiesner, Gummiarten, Harze und Balsame. Erlangen 1869.

Gummi arabicum stammt von mehren Acacia-Arten Nord- u. Nordostafrikas, bildet unregelmässige, rundliche, zerbrechliche, rissige, farblose, gelbe bis braunrothe, mehr oder weniger durchsichtige, glasglänzende Stücke vom spec. Gew. 1,35—1,6, löst sich bei gewöhnl. Temperatur langsam in seinem gleichen Gewicht W. und giebt eine opalisirende, dicke, klebrige, sauer reagirende, fade schmeckende Flüssigkeit; auch bei 100° nimmt Wasser nicht viel mehr G. auf; die Lösung mischt sich mit Glycerin, welches auf trocknes G. nur wenig einwirkt. 100 Th. Weingeist von 22 Vol. % lösen 57 Th., bei 50 Vol. % nur noch 4 Th. G. Bei längerem Stehen wird die wässrige Lösung unter Zuckerbildung sauer u. schimmelt. Lösliche Silikate, Borate u. Eisenoxydsalze trüben die Gummilösung od. verdicken sie zur Gallerte. G. ist sehr hygroskopisch, lufttrockne Stückchen verlieren bei 100° 12—16% Wasser, nehmen bei dieser Temperatur schon Röstgeschmack an und bei 150° wird G. unlöslich. Es besteht im Wesentlichen aus einem sauren Arabinsäuresalz und giebt 2,7—4% Asche (Kalkcarbonat mit Kali u. Magnesia). Das Senegalgummi, von westafrikanischen Acacien abstammend, löst sich etwas langsamer, ist glanzlos und weniger rissig als arabisches, verhält sich aber im Uebrigen wie dieses. G. dient als einhüllendes Mittel und zur Bereitung von Emulsionen in der Medizin, als Verdickungsmittel im Zeugdruck und in der Appretur, zu Dinte, im Steindruck, als Klebmittel, Kitt u. s. w. Man bleicht G. durch Filtration der Lösung durch Thonerdehydrat, die dunkleren Sorten nach der Behandlung mit schwefliger Säure u. Neutralisation mit kohlensaurem Baryt. Durch die Verdauungssäfte wird G. kaum verändert und es ist mithin für die Ernährung bedeutungslos.

Gummi elasticum s. v. a. Kautschuk.

Gummi, plastisches, s. v. a. Gutta Percha.

Gummierz, Gummit, Mineral, amorph, derb, eingesprengt, röthlichgelb bis hyacinthroth, fettglänzend, kaum durchscheinend, H. 2,5—3; wesentlich Uranoxydhydrat mit etwas phosphorsaurem Kalk, Kieselsäure, Vanadinsäure, entsteht wohl aus Uranpecherz und geht in Uranocker oder in Eliasit über, welches aus unreinem Uranoxydhydrat besteht; Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Przibram.

Gummigutt, Gummiharz von mehren vorder- und hinterindischen Garciniaarten (Garcinieen), glänzend braungelb, gepulvert schön hochgelb, in Splittern durchscheinend, geruchlos, schmeckt scharf kratzend, giebt mit W. eine schön gelbe Emulsion, in Alk. und Ae. nur theilweise lösl., erweicht beim Erhitzen, ohne zu schmelzen, verbreitet einen

eigenthümlichen Geruch und wird zersetzt; es enthält 72% Gambogiasäure, 23% Gummi, 5% Wasser, dient als gelbe Wasserfarbe, zu gelben Firnissen und als drastisch wirkendes Arzneimittel.

Gummiharze, Schleimharze, Gemenge von Pflanzenschleim, Harz und ätherischen Oelen, entstehen durch Austrocknen des Milchsaftes verschiedener Pflanzen, geben mit Wasser eine Emulsion und lösen sich in Alkohol nur theilweise. Die wichtigsten sind: Ammoniacum, Asa foetida, Euphorbium, Galbanum, Gummigutt, Myrrha, Opoponax, Sagapenum; sie werden meist medizinisch benutzt.

Gummilack schwitzt nach dem Stich der Lackschildlaus (Coccus Lacca Kerr.) aus den Zweigen mehrer ostindischer Bäume, bes. von Aleurites laccifera Willd. auf den Molukken, und bildet zunächst den Stocklack des Handels, ein hartes, dunkelrothes Harz, am Rande durchscheinend, schmeckt bitter adstringirend, färbt den Speichel violett, ist unlösl. in Wasser, welches er roth färbt, theilweise lösl. in Alk., nicht in Oelen, enthält mehre Harze, Wachs, Farbstoff, Pflanzenleim u. s. w. Die von den Zweigen abgelösten und durch Auskochen mit sodahaltigem Wasser ihres Farbstoffs theilweise beraubten Körner bilden den Körnerlack, aus welchem man durch Schmelzen den Schellack bereitet. Letzterer löst sich in kaltem Alk. bis auf das Wachs, welches sich theilweise in heissem Alk. löst, aber beim Erkalten sich wieder ausscheidet; auch in Ae., Benzol und ätherischen Oelen ist er schwer und unvollständig, in Alkalien leicht lösl.; Schellack dient zu Siegellack, Firnissen, Kitten, mit Schmirgel zu künstlichen Schleifsteinen etc.; auch seine Lösungen in Borax u. Ammoniak werden vielfach benutzt (Wasserfirniss, unauslöschliche Dinte). Man entfärbt Schellackfirniss durch Kohle und Sonnenlicht und bleicht den Schellack durch Chlor, Ausfällen aus alkalischer Lösung mit Säuren etc. Der alkalische Auszug des Stocklacks giebt verdampft Lack-Dye und mit Alaun gefällt Lack-Lack; der Farbstoff dieser Präparate ist dem Carmin sehr ähnlich; man benutzt sie bes. zu Scharlachroth auf Wolle und löst sie zu dem Zweck in Schwefel- od. Salzsäure, od. in einer Mischung von Salzsäure und Zinnchlorür (Lac spirit.).

Gummispeck s. Kautschuk.

Gummit s. v. a. Gummierz.

Gurgunbalsam, Woodoil, Holzöl, Balsamum Capivi, Harzsaft verschied. ostind. Dipterocarpus-Arten, grünlichgelb bis rothbraun, etwas dickflüssig, riecht u. schmeckt wie Copaivabalsam, ist schwerer als dieser, leicht lösl. in heissem Alk., Ae., Benzol u. Schwefelkohlenstoff, enthält Gurgunsäure und den Kohlenwasserstoff $C_{20}H_{32}$ (15%), welcher bei 255° siedet; wurde wie Copaivabalsam benutzt.

Gurgunsäure $C_{32}H_{34}O_4$ findet sich im Gurgunbalsam; farblose Krystalle, unlösl. in W., lösl. in starkem Alk. u. Ae., reagirt schwach sauer, schmilzt bei 220°, erstarrt bei 180°, siedet bei 260°, wobei eine amorphe Masse übergeht, bildet zum Theil krystallisirende Salze, von denen die der Alkalimetalle in W. lösl sind.

Guss mit Antimon, mit Schwefel, s. Gold.

Gusseisen s. Eisen.

Gussstahl s. Stahl.

Gutta Gambir s. Catechu.

Gutta Percha, Tuban-, Gettaniagummi, Plastisches Gummi, der eingetrocknete Milchsaft der auf Malacca, Singapore, Borneo etc. heimischen Isonandra Gutta Lindl. (Sapoteen), grauweiss, röthlich, zusammengeballten Lederschnitzeln ähnlich, stark verunreinigt, wird zerschnitten, gewaschen, geknetet und gepresst, ist dann braun, in dicken Schichten undurchsichtig, in dünnen Blättchen wie Horn durchscheinend, bei gewöhnlicher Temperatur fast so hart wie Holz, zähe, sehr steif, wenig elastisch und wenig dehnbar, lässt sich bei 45—60° in Fäden ausziehen, wird bei 100° sehr weich, knetbar, spec. Gew. 0,979, leitet Wärme und Elektricität schlecht, wird beim Reiben stark elektrisch, unlösl. in W., verdünnten Säuren und Alkalien, giebt an Alk. u. Ae. 22% ab und schwillt in Ae. u. ätherischen Oelen zu einem zähen Teig auf, leicht lösl. in Chloroform, auch in Schwefelkohlenstoff, Benzin und Terpentinöl beim Erwärmen, wenig in heissen fetten Oelen und daraus beim Erkalten sich wieder abscheidend. Aus der Lösung in Chloroform kann sie leicht farblos erhalten werden. Sie besteht aus 75—82% Gutta, 14—16% Alban, 4—6% Fluavil und enthält Salze, Fett, flüchtiges Oel und Farbstoff. Die Gutta, ein in Alk. und Ae. unlösl. Kohlenwasserstoff, ist farblos, wird bei 100° durchsichtig, schmilzt bei 150°, lösl. in Schwefelkohlenstoff und Chloroform, sehr wenig in Benzol u. Terpentinöl, absorbirt an der Luft begierig Sauerstoff unter Bildung von Ameisensäure. Alban $C_{10}H_{16}O$, mikroskop. Blättchen, lösl. in Alk., Ae., Chloroform etc., schmilzt bei 140°. Fluavil $C_{20}H_{32}O$, leichter lösl. als Alban, citronengelb, amorph, wird bei 50° teigig, schmilzt bei 100—110°. G. wird an der Luft, bes. am Licht, aber nicht unter Wasser brüchig, harzartig, in Alk. und wässrigen Alkalien lösl. Beim Erhitzen mit Schwefel und beim Behandeln mit Chlorschwefel wird sie ähnlich modificirt wie Kautschuk. G. findet ausgedehnte Verwendung zu Röhren, Treibriemen, chirurgischen Instrumenten, als Zahnkitt, zu Ornamenten, Messerheften etc., Gefässen, Matrizen, zur Isolirung von Telegraphendrähten, mit Kautschuk gemischt gleichfalls zu vielen Zwecken, mit Chlorzink, Aetzkali zusammengeschmolzen zu Aetzstiften, in Chloroform gelöst (Traumaticin) ähnlich wie Collodium u. s. w.

Gymnit, Mineral, derb, amorph, gelblich, fettglänzend, durchscheinend, arab. Gummi ähnlich, H. 2—3, wasserhaltige kieselsaure Magnesia; im Serpentin bei Baltimore und in Tyrol, auch in Pennsylvanien.

Gyps, Mineral, monoklinisch, oft in sehr schönen und grossen, auch krummflächigen und linsenförmigen Krystallen und in Zwillingen (Schwalbenschwanzkrystalle) ein- und aufgewachsen, in Drusen u. Gruppen, sonst

in oft sehr grossblättrigen und leicht spaltbaren (Gypsspath, Marienglas, Fraueneis, Selenit, Lapis specularis), grob- u. feinkörnigen, durchscheinenden (Alabaster), stengligen und fasrigen (Faser-, Atlasgyps, Federweiss), schuppigen (Schaum-, Schneegyps, Gypsblüthe), am häufigsten dichten (Gypsstein) Massen, auch erdig (Gypserde, Gypsgut, Mehlgyps, Himmelsmehl), farblos, röthlich bis blutroth, gelblich bis braun, grau bis schwärzlichgrau, Glas-, auch Perlmutterglanz, durchsichtig bis durchscheinend, auch undurchsichtig H. 1.5—2, wasserhaltiges Calciumsulfat $CaSO_4+2H_2O$, oft mit Bitumen (Stinkgyps, Gypsleberstein) verunreinigt, mit Thon (Thongyps, Gypsmergel) u. Kalk (wie am Montmartre) verunreinigt, im körnigen und dichten G. bisweilen Glimmer, Quarz, Boracit, Eisenkies, Blende, Bernstein; sehr verbreitet, schön krystallisirt in Thon (Oxford, Thiede in Braunschweig), im Schlammabsatz der Sinkwerke in den Steinsalzbergwerken der Alpen, auf Erzgängen, in Klüften, Höhlungen, die durch Auslaugen von Steinsalz entstanden sind, auf Laven und in Schlacken; der dichte und körnige in grossen Lagern, vorherrschend mit den Steinsalz-, Thon-, Dolomit- und Kalksteinablagerungen der meisten Formationen, namentlich der Tertiärzeit, in engem Verbande, auch schon Stöcke in der Urschieferformation bildend, am Harz, in Thüringen, Berchtesgaden, Hallein, Hall, Bex, Wieliczka, England, Frankreich, Italien, Sicilien, Ural, Alabaster in Aegypten, bei Genua, Volterra, Füssen, Bairode am Thüringer Wald. G. entsteht durch Zersetzung von kohlensaurem Kalk und andern Kalksalzen bei Einwirkung von Schwefelsäure, die aus verwitternden Schwefelmetallen, aus Schwefelwasserstoff (Fäulniss, Vulkane) oder der schwefligen Säure der Solfataren entsteht; aus Natriumsulfat u. Chlorcalcium entsteht G. und Chlornatrium, oft bildet sich auch G. aus Anhydrit. Der gelöste G. gelangt in die Flüsse und ins Meer und wird durch Organismen wieder in kohlensauren Kalk verwandelt. G. dient als Baustein, Gypspulver zum Vermischen mit Farbstoffen und zur Verfälschung von Mehl etc., in sehr feiner Vertheilung (Annaline) als Zusatz zum Papierzeug, dann zur Porzellanmasse, Glasur, mit Flussspath zu Email. Ueberhitzter Wasserdampf giebt mit G. bei Rothgluth Sauerstoff, schweflige Säure, Schwefelsäure und Aetzkalk; Kochsalz mit G. bei Rothgluth mit überhitztem Wasserdampf behandelt giebt Salzsäure u. Glaubersalz; behandelt man G., Kochsalz und gebrannte Magnesia unter Wasser mit Kohlensäure, so entsteht kohlensaurer Kalk, Chlormagnesium und schwefelsaures Natron. Chlorblei giebt mit G u. Wasser bei 50—60° Chlorcalcium und Bleisulfat, welches mit überschüssiger Salzsäure Schwefelsäure u. Chlorblei liefert. Chlorwasserstoff giebt mit glühendem G. Chlorcalcium u. Schwefelsäure Zur Gewinnung des Schwefels (18,6%) aus dem G. hat man ihn in Schwefelcalcium verwandelt und dies mit Salzsäure zersetzt; G. mit Kochsalz geschmolzen, giebt mit Kohlensäure u. Wasserdampf Salzsäure, schweflige Säure u. Carbonate. Kohlensaures Ammoniak giebt mit G. Calciumcarbonat und Ammoniumsulfat; man bestreut deshalb Miststätten mit G. G. ist ein wichtiges Düngemittel, er macht Kali und Magnesia, die im Boden absorbirt waren, beweglich, auch giebt er mit Kalisalzen schwer lösliche Verbindungen. Am häufigsten wird G. gebrannt, da der durch mässige Erhitzung entwässerte G., mit Wasser angerührt, erhärtet. Kleine Quantitäten G. erhitzt man als Pulver in einer Pfanne über schwachem Kohlenfeuer, bis die wallende Bewegung aufhört und eine kalte Glasplatte nicht mehr beschlägt. Im Grossen dienen Gypsbrennöfen. Der gebrannte G. enthält meist noch $^1/_4$ (5,27%) seines natürlichen Wassergehalts, über 200° erhitzt, ist er in Anhydrit verwandelt und erhärtet nicht mehr mit Wasser (todtgebrannt). Er dient zu Abgüssen u. Formen für den Zink- u. Bronzeguss und für die Galvanoplastik, dann zu Stuck. Gypsmarmor, und mit Gypsspathpulver gemischt zu Scaliogla. Für diese Verwendung mischt man G. mit Leimwasser, um die Erhärtung zu verzögern. Vielfach dient G. als Mörtel (Sparkalk); sehr brauchbar ist der Pariser G., welcher kohlensauren Kalk enthält und bis zur Austreibung der Kohlensäure gebrannt wird; es entsteht dabei zum Theil schwefligsaurer Kalk, eine Masse, die als Scottscher Cäment auch auf andere Weise dargestellt wird. G. wird gehärtet durch Anrühren mit Alaunlösung, abermaliges Brennen u. abermaliges Anrühren mit Alaunlösung; er erstarrt dann zu einer marmorartigen Masse, deren Härte durch Wasser nicht vermindert wird (Marmorcäment). Mit Boraxlösung getränkter und zum zweiten Mal gebrannter G. giebt den harten Parriancäment. Wasserglas eignet sich wenig zum Härten; auch Kieselfluorwasserstoffsäure ist empfohlen worden und Wasserglas mit Kaseïnkalium. Die sog. Elfenbeinmasse erhält man durch Tränken von Gypsabgüssen (aus Marienglas) mit etwas röthlichgelb gefärbtem Stearin od. Paraffin. Ungebranntes Gypspulver erhärtet sehr schnell beim Anmachen mit Lösungen von kohlensaurem od. schwefelsaurem Kali, wobei sich ein Doppelsalz der beiden Sulfate bildet. Weinstein macht ungebrannten G. nicht erhärten, beschleunigt aber das Erhärten des gebrannten, ohne dass sich indess eine Verbindung bildet. Vergl. Heusinger v. Waldegg, Der Gypsbrenner etc. Leipzig 1863.

Gypshaloid, diatomes, s. v. a. Haidingerit.

Gypshaloid, hemiprismatisches, s. v. a. Pharmacolith.

Gyrophorsäure s. v. a. Lecanorsäure.

Haare s. Horngebilde.

Haarkies s. v. a. Nickelkies.

Haarröhrchenkraft s. Kapillarität.

Haarsalz s. v. a. Bittersalz, Federalaun.

Haarsalz, Keramohalit, Mineral in haar- und nadelförmigen Krystallen, lockere, meist

krustenförmige Massen bildend, weiss bis gelblichgrau, H 1,5—2, Aluminiumsulfat $Al_2S_3O_{12}+18H_2O$, im Braunkohlen-, seltener im Steinkohlengebirge und in vulkanischen Gebieten, im Alaunschiefer bei Freienwalde, Friesdorf bei Bonn, Potschappel, auf Milo, in grossen Mengen bei Adelaïde in Neusüdwales.

Haarstein, Nadelstein, Quarz, welcher haarförmige Krystalle von Amiant, Turmalin, Strahlstein, Rutil etc. einschliesst.

Habronem-Malachit, prismatischer, s. v. a. phosphorsaures Kupferoxyd; hemiprismatischer s. v. a. Malachit.

Hämateïn s. Hämatoxylin.

Haematin, Blutfarbstoff (Haemin, Haematosin) $C_{34}H_{36}N_4FeO_5$; der Farbstoff der Blutkörperchen, vielleicht noch nicht unverändert abgeschieden. Darstellung: Defibrinirtes verdünntes, mit Bleiessig gefälltes, mit Soda entbleites Blut wird im Vacuum schnell eingetrocknet, mit Eisessig und etwas Chlornatrium angerieben und nach anhaltendem Erwärmen mit Wasser verdünnt. Das krystallisirte salzsaure Hämatin wird mit Eisessig gekocht, durch W. wieder gefällt, gewaschen, in Ammoniak gelöst, verdampft, auf 130° erwärmt und durch Wasser von Salmiak befreit. Blauschwarz, metallglänzend, amorph, nicht lösl. in W., Alk. u. Ae., wenig in Eisessig, leicht in Säuren u. Alkalien. Die alkalischen sind in dünnen Schichten grün, in dicken roth; zersetzt sich über 180°, hinterlässt beim Verbrennen 12,8% Eisenoxyd, wirkt ozonübertragend. Aus der Lösung in conc. Schwefelsäure fällt Wasser $C_{34}H_{36}N_4O_6$. Das salzsaure H. entwickelt mit Schwefelsäure Salzsäure und giebt mit Alkalien Chlormetall und H.

Haematinon, Porporino, antike Glasmasse von schöner rother Farbe, welche zwischen der des Zinnobers und der Mennige liegt, undurchsichtig, härter als gewöhnliches Glas, sehr politurfähig, spec. Gew. 3,5, verliert durch Umschmelzen die rothe Farbe, kann erhalten werden durch Zusammenschmelzen von 100 Kieselsäure, 11 Kalk, 1 Magnesia, 33 Bleiglätte, 50 Soda, 25 Kupferhammerschlag, 2 Eisenhammerschlag u. etwas Kohle, längeres Erhitzen der Masse bis zum Erweichen und sehr langsames Erkalten. Dabei wird das Kupferoxydulsilikat krystallinisch. Dies geschieht bes. bei Zusatz von Borsäure für Kieselsäure. Der so erhaltene Astralit ist fast schwarz mit bläulich dichroitischem Schimmer und zeigt sehr schöne Krystallisationen. Vergl. Aventuringlas u. Rubinglas.

Hämatit s. v. a. Rotheisenerz.

Hämatoidin s. v. a. Bilirubin.

Haematokrystallin s. v. a. Haemoglobin.

Haematosin, krystallisirtes Haematin.

Hämatoxylin $C_{16}H_{14}O_6$ findet sich im Blauholz, Hämatoxylon Campechianum L. (Cäsalpinieen). Darstellung: Man extrahirt Blauholzextract mit wasserhaltigem Aether, verdampft, versetzt mit Wasser, lässt krystallisiren, wäscht, krystallisirt aus schweflige Säure haltigem Wasser um. Gelbe Säulen mit $3H_2O$, polarisirt nach rechts, schmeckt süssholzartig, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., in Alk., schwer in Ae., wird bei 100—120° wasserfrei, ist nicht flüchtig, reducirt Silber-, Quecksilbersalze u. alkalische Kupferoxydlösung, wird durch Spuren ätzender und kohlensaurer Alkalien, ätzender u. doppeltkohlensaurer alkalischer Erden bei Zutritt der Luft veilchenblau, dann purpurroth und braun, durch Ammoniak roth, färbt sich auch in ozonhaltiger Luft schnell rostbraun und wird dann unter Bildung von Oxalsäure wieder farblos, giebt mit Chloracetyl krystallinisches $C_{16}H_7(C_2H_3O)_3O_6$, mit schmelzendem Aetzkali Pyrogallussäure, in ätherischer Lösung mit Salpetersäure Haemateïn $C_{16}H_{12}O_6$. Dies entsteht auch durch den Sauerstoff der Luft aus der ammonikalischen Lösung des H. als Haemateïn-Ammoniak $C_{16}H_{12}O_6$, $2NH_3$ in violetten Prismen, welche bei 130° und mit Essigsäure Haemateïn liefern. Letzteres bildet braunrothe Krystalle mit $3H_2O$, wird bei 130° wasserfrei, lösl. in W. u. Alk., wenig in Ae., mit blauvioletter Farbe in Kali u. Ammoniak, giebt mit schwefliger Säure od. Wasserstoff leicht H. H. ist Reagenz auf Alkalien, Ammoniak, Ozon.

Hämin, krystallisirtes Haematin.

Haemoglobin, Haematokrystallin, Hauptbestandtheil der rothen Blutkörperchen, eine Verbindung eines Albuminats (Globulin) mit einem eisenhaltigen Farbstoff (Haematin), scheidet sich ausserhalb des Organismus, vielleicht unter chemischer Modifikation, in dunkelrothen Krystallen aus. Letztere (Haeminkrystalle, Blutkrystalle) entstehen bes., wenn die Blutzellen verschwinden, das Blut in eine durchsichtige rothe Flüssigkeit verwandelt wird. Dies geschieht auf Zusatz von Wasser, Einleiten von Sauerstoff und dann von Kohlensäure, abwechselndes Gefrierenlassen und Aufthauen, Schütteln mit Aether, Zusatz von Salzen. Die Krystalle aus dem Blut verschiedener Thiere gehören verschiedenen Krystallsystemen an. Darstellung: Man vermischt defibrinirtes Hundeblut mit der gleichen Menge Wasser und mit Alk., lässt 24 Std. bei 0° stehen, presst ab und krystallisirt aus Wasser von 25—30° unter Zusatz von Alkohol um. Bei 0° über Schwefelsäure getrocknet enthält H. 54,08C, 7,29H, 16,31N, 0,48S, 0,48Fe, 0,77PO_5, 20,59O, ist hellziegelroth, krystallinisch, lösl. in W., leichter in schwach alkalischen Flüssigkeiten. Das durch wässige Lösungen von H. od. verdünntes Blut hindurchgegangene Licht zeigt im Spectrum 2 dunkle Absorptionsstreifen, die nach Behandlung der Flüssigkeit mit Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelammonium verschwinden, durch Sauerstoff aber wieder hervorgerufen werden. Nur sauerstoffhaltiges helles Blut, Oxyhämoglobin, liefert die Streifen, Kohlenoxyd treibt den Sauerstoff aus und bildet Kohlenoxydhämoglobin. Die Verbindungen des H. mit Sauerstoff u. Kohlenoxyd sind krystallisirbar, geben aber diese Gase schon bei gewöhnlicher Temperatur im Vacuum ab; auch mit Stickstoffoxyd, Acetylen, Cyanwasserstoff verbindet sich H. Es wirkt ozonübertragend und spielt beim Respirationsprocess eine grosse Rolle. Feuchtes

H. zersetzt sich sehr bald; bei 70—80° und durch starken Alkohol wird die Lösung sofort in Hämatin u. coagulirtes Globulin zersetzt. Säuren u. Alkalien zersetzen es bes. in conc. Lösungen und beim Erwärmen. Die Lösung des H. in starker Essigsäure mit etwas Chlornatrium giebt beim Erwärmen Krystalle von salzsaurem Haematin (Haemin).

Hämomelanin s. Melanin.

Härtlinge s. v. a. Eisensauen.

Hahnemannsche Weinprobe, Lösung von Weinsäure mit Schwefelwasserstoff, dient zur Entdeckung eines Bleigehalts der Weine; die Weinsäure verhindert die Fällung des Eisens.

Haidingerit, Mineral, rhombisch in kurzen säulenförmigen Krystallen, drusige Krusten bildend, farblos, durchsichtig bis durchscheinend, H. 2 — 2,5, $Ca_2As_2O_5 + 3H_2O$; Joachimsthal.

Halbharze, die in kaltem Alk. unlösl., aus heissem Alk. beim Erkalten krystallisirenden, meist flüchtigen Harze.

Halblasurblei s. v. a. Caledonit.

Halbmetalle, die nicht hämmerbaren Metalle.

Halbopal s. Opal.

Halbvitriolblei s. v. a. Lanarkit.

Halhydratwasser s. v. a. Constitutionswasser.

Haller's saure Mischung, Elixir acidum Halleri, Mixtura sulfurica acida, besteht aus 1 Th. Schwefelsäure u. 3 Th. Spiritus, spec. Gew. 0,998—1,002; offizinell.

Hallische Erde s. v. a. Aluminit.

Hallymetrische Bierprobe, die Ermittelung des im Bier enthaltenen Alkohols u. Extracts aus der Menge Kochsalz, welche es weniger löst als Wasser. Durch die Benutzung von Glycerin und Stärkezucker zur Bierbereitung verliert die H. B. alle Bedeutung.

Halogene s. v. a Haloide.

Haloidäther s. Aether.

Haloide, Halogene, Halyle, Chlor, Brom, Jod, Fluor, welche mit elektropositiven Elementen (Metallen) salzähnliche Verbindungen bilden, Haloidsalze oder Haloidmetalle s. Salze; ihre Verbindungen mit Wasserstoff sind die Haloidsäuren (s. Säuren).

Halotrichit s. v. a. Eisenoxydulalaun s. Alaun.

Haloxylin, Gemenge von Kohle, Salpeter und Blutlaugensalz, Sprengmittel.

Halyle, Atomgruppen aus Kohlenstoff und Stickstoff, bisweilen auch noch mit andern Elementen, wie Schwefel u. Metalle, spielen die Rolle der Haloide, liefern ausserordentlich zahlreiche Verbindungen, können künstlich aus rein unorganischen Materialien dargestellt werden und verbinden gleichsam die anorganische mit der organischen Chemie; hierher gehört z. B. Cyan, Rhodan, Ferrocyan etc.

Halyle s. v. a. Halogene.

Hammerschlag s. Eisenoxyduloxyd.

Hanföl, fettes aus Hanfsamen, grünlichgelb, später gelb, riecht hanfartig, schmeckt mild, spec. Gew. 0,928 bei 18°, lösl. in 30 Th. kaltem Alk., wird schwierig verseift, trocknet, dient meist zu Schmierseifen.

Hanfsamensteine s. Harnsteine.

Harmalin s. Anilinfarben.

Harmalin $C_{13}H_{14}N_2O$ findet sich neben Harmin im Samen der orientalischen Gewürzpflanze Peganum Harmala L. (Rutaceen). Darstellung: Man extrahirt die Samen mit angesäuertem Wasser, neutralisirt den Auszug und fällt H. und Harmin mit viel Kochsalzlösung. Aus der Lösung des Niederschlags in W. fällt Ammoniak zuerst Harmin, dann H.; farblose Krystalle, schmeckt schwach bitter, dann etwas zusammenziehend u. scharf, färbt den Speichel gelb, schwer lösl. in W. u. Ae., leicht in heissem Alk., schmilzt beim Erhitzen und zersetzt sich dann; die Lösung färbt sich in ammoniakhaltiger Luft braun; einsäurige, krystallisirbare, gelbe Salze bildende Base; das Nitrat giebt in alkoholischer Lösung mit Salzsäure gekocht Harmin $C_{13}H_{12}N_2O$. Mit kochender Salpetersäure giebt H. gelbes Nitroharmalin, dann Nitroharmin, mit kochender alkoholischer Blausäure farbloses Hydrocyanharmalin $C_{14}H_5N_3O$. Das Harmalaroth ist vielleicht ein Oxydationsproduct des H.

Harmin $C_{13}H_{12}N_2O$, Begleiter des Harmalins, aus welchem es durch vorsichtige Oxydation entsteht; farblose Prismen, schwer lösl. in W. u. Ae., leicht in heissem Alk., schmeckt in Lösung bitter; schwächere einsäurige Base als Harmalin, bildet krystallisirbare Salze, giebt mit Salzsäure u. chlorsaurem Kali Bichlorharmin. Das Nitroharmin wird aus Harmalin (s. d.) erhalten.

Harmonika, chemische, s. Wasserstoff.

Harmotom, Kreuzstein, Morvenit, Barytharmotom, Mineral, monoklinisch, nur in Durchkreuzungszwillingen, farblos, meist grau, gelblich, röthlich, braun, glasglänzend, wenig durchscheinend, H. 4,5, $H_2BaAl_2Si_5O_{15} + 4H_2O$; auf Erzgängen bei Andreasberg, Kongsberg, Schottland, in Blasenräumen des Melaphyrs bei Oberstein, im Basalt bei Eschwege, Bockenheim.

Harn, die aus den Harnkanälchen der Nieren abgeschiedene Flüssigkeit, je nach den Thierklassen u. Ernährungsverhältnissen von sehr verschiedener Beschaffenheit, dient zur Beseitigung verschiedener Umsatzproducte der thierischen Gewebsbestandtheile aus dem Körper. Menschlicher H. reagirt sauer, spec. Gew. 1,005—1,03, enthält Wasser, Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure, Kreatin, Kreatinin, Xanthin, Farbstoffe, Indican, Schleim, Oxalsäure, Kali, Natron, Ammoniak, Kalk, Magnesia, etwas Eisen, Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Spuren von Salpetersäure etc. Ausserdem können vorkommen Albumin, Traubenzucker, Inosit, Milchsäure, fette Säuren, Bernsteinsäuren, Gallensäuren, Gallenfarbstoff, Benzoësäure, Allantoin, Leucin, Tyrosin, Taurin, Mucin, Haematin etc. Säuren fällen aus H. Harnsäure, Alkalien, phosphorsaure Erden, salpetersaures Quecksilberoxyd Harnstoff; bei 60—70° verwandelt H. Stärkekleister in Traubenzucker. An der Luft wird der Farbstoff des H.'s zersetzt, es entsteht Milchsäure, wohl auch Essigsäure, und Harnsäure scheidet sich aus; als Ferment dient der Harnblasenschleim und es treten hefeähnliche Pilze auf. Allmählig vermindert sich die Acidität, und unter Entwickelung verschiedener Pilzformen und In-

fusorien wird der H. ammoniakalisch und bildet weisse Häute u. Sedimente von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, harnsaurem Ammoniak und Organismen; der Harnstoff wird dabei vollständig zersetzt. In unreinen Gefässen, über 20° und oft schon in der Blase tritt die alkalische Harngährung sofort ein. Die Pilzhäutchen gährenden H s wirken als Ferment auf frischen H. Zahlreiche Analysen des H.s verschiedener Personen ergaben folgende Mittelwerthe:

	in 24 Std.	in 1000 Th. H.
Harnmenge	1500	
Spec. Gew.	1,020	
Wasser	1440	960
Feste Stoffe	60.00	40
Harnstoff	35.00	23,3
Harnsäure	0,75	0,5
Chlornatrium	16,50	11.0
Phosphorsäure . . .	3.50	2,3
Schwefelsäure . . .	2,00	1,3
Erdphosphate . . .	1,20	0,8
Ammoniumoxyd . .	0,65	0,4
Freie Säure	3,00	2,0

Ausserdem enthält H. Kohlensäure, weniger Stickstoff, Spuren von Sauerstoff. Wie sich die in den Körper eingeführten und ins Blut übergegangenen mineralischen Stoffe auf H. und Excremente vertheilen, zeigt folgende Tabelle:

	Harn	Excremente	Blut
Chlornatrium. .	67,26	4.33	55,63
Kali	13,64	6,10	11.24
Natron	1,33	5,07	6.27
Kalk	1,15	26,46	1,85
Bittererde . . .	1,34	10.54	1,26
Eisenoxyd . . .	Spur	2,50	8,68
Phosphorsäure	11,21	36,03	11,10
Schwefelsäure .	4,06	3.13	1,64
Kohlensäure . .	—	5,07	6,95

Die in 24 St. ausgeschiedenen absoluten Harnstoffmengen sind bei Männern grösser als bei Frauen und Kindern und nehmen im Allgemeinen mit dem Körpergewicht ab Bei kleinen Kindern kommt aber auf die Einheit des Körpergewichts mehr Harnstoff als bei Erwachsenen. Alles Uebrige gleichgesetzt, steigt die ausgeschiedene Harnstoffmenge mit der Harnmenge. Der Harnstoffgehalt steigt bald nach der Mahlzeit, erreicht nach 6 Std. seinen Höhepunkt und fällt dann wieder. Auch bei vollkommen gleicher Lebensweise wird nicht alle Tage gleich viel Harnstoff ausgeschieden. Fleischnahrung vermehrt, Fett und Kohlehydrate vermindern die Harnstoffausscheidung; bei reichlicher Ernährung mit Amylum, Fett und wenig Albuminaten wird weniger Harnstoff ausgeschieden als beim Hungern. Reichliches Trinken steigert den Umsatz stickstoffhaltiger Körperbestandtheile und damit die Harnstoffausscheidung, welche auch nach Genuss von Kochsalz u. Salpeter wächst. Die Harnsäureausscheidung wird viel weniger durch verschiedene physiologische Lebensbedingungen beeinflusst. Harnsedimente bilden sich nach längerem Stehen des H.s, aber auch schon in der Blase und Niere, und geben in diesem Fall Veranlassung zur Bildung der Harnsteine (s. d.); sie bestehen aus Harnsäure od. harnsauren Salzen (bes. bei acuten fieberhaften Krankheiten), oxalsaurem Kalk, selten aus Hippursäure, Cystin, Tyrosin, phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia und phosphorsaurem Kalk, Schleim, Eiter, Blutfaserstoff, Pilzen etc. Der Harn der Carnivoren ist dem des Menschen am ähnlichsten, klar, lichtgelb, sauer, enthält viel Harnstoff, wenig Harnsäure; Hundeharn enthält Kynurensäure, nur Spuren von Harnsäure; Schweineharn ist klar, alkalisch, enthält Harnstoff, häufig kohlensaure Alkalien, nicht Harnsäure u. Hippursäure (?); der H. der Herbivoren ist trübe, lehmig gelb, riecht unangenehm, ist gewöhnlich alkalisch, enthält Harnstoff, Hippursäure, für gewöhnlich keine Harnsäure, viel kohlensaure Alkalien und alkalische Erden, wenig Phosphate. Omnivoren mit Vegetabilen gefüttert geben H. wie die Herbivoren; letztere liefern bei animalischer Kost H. wie Carnivoren. H. der Vögel, der meist weisse Ueberzug auf ihren Excrementen, besteht wesentlich aus saurem harnsaurem Ammoniak, harnsaurem Kalk und freier Harnsäure; Harnstoff soll nur im H. fleischfressender Vögel vorkommen. Schlangenharn erstarrt schnell zu einer weissen erdigen Masse aus Harnsäure, sauren harnsauren Salzen von Kali, Natron, Ammoniak, etwas Harnstoff und wenig phosphorsaurem Kalk. Froschharn enthält Harnstoff, Chlornatrium und etwas phosphorsauren Kalk; Schildkrötenharn Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure, Spuren von Phosphorsäure. Der H. der Schmetterlinge und Raupen enthält vorzugsweise Harnsäure, der Spinnenharn Guanin.

Harnbenzoësäure s. v. a. Hippursäure.

Harnige Säure s. v. a. Xanthin.

Harnküpe s. Indigo.

Harnoxyd s. v. a. Xanthin.

Harnsäure, Blasensteinsäure $C_5H_4N_4O_3$ findet sich frei oder an Basen gebunden im Harn des Menschen, der fleischfressenden Säugethiere, der noch gesäugten Kälber und der Vögel (Guano), in den Harnsteinen, den Excrementen der Schlangen, Schildkröten, Leguane, Schmetterlinge, vieler Käfer und Raupen, einiger Helixarten, in Gichtknoten, im Blut, in der Milz, Lunge, Leber, wahrscheinlich auch in der Pankreas und im Gehirn. Darstellung: Man kocht Schlangenexcremente oder Guano (letzteren nach dem Extrahiren mit verdünnter Salzsäure) mit Kalilauge bis zur Vertreibung des Ammoniaks, filtrirt, fällt mit Kohlensäure saures harnsaures Kali und zersetzt dessen Lösung mit Salzsäure. Weisses krystallinisches Pulver, geruch- u. geschmacklos, wenig lösl. in kochendem, kaum in kaltem W., nicht in Alk. und Ae., leicht in conc. Schwefelsäure und daraus durch Wasser fällbar, auch leicht lösl. in borsauren, kohlen-, phosphor-, milch- und essigsauren Alkalien, reagirt sauer, zersetzt sich beim Erhitzen, giebt bei trockner Destillation Cyanwasserstoff, Cyanursäure,

Harnstoff und kohlensaures Ammoniak, mit Jodwasserstoffsäure Amidoessigsäure u. kohlensaures Ammoniak, mit conc. Schwefelsäure Amidoessigsäure, Pseudoxanthin u. Hydurilsäure, beim Kochen mit Kalilauge Uroxansäure, mit schmelzendem Kalihydrat Cyankalium, cyansaures und kohlensaures Kali, mit Superoxyden und Ozon Allantoin, Harnstoff, Oxalsäure, Kohlensäure, mit Salpetersäure Alloxan (Mesoxalharnstoff), Alloxantin, Parabansäure (Oxalylharnstoff), Murexid, Hydurilsäure, Harnstoff, Oxalsäure, Kohlensäure, mit chloriger Säure Chloralursäure. H. ist zweibasisch; sie bildet im Allgemeinen nicht leicht lösl. Salze; aus den Lösungen der neutralen fällt Kohlensäure saure Salze; von diesen sind die der Alkalien u. alkal. Erden in heissem W. lösl., fallen aber beim Erkalten grösstentheils wieder heraus; Salzsäure und Essigsäure fällen aus ihren Lösungen H. in Krystallen. Saures harnsaures Ammoniak $C_5H_3(NH_4)N_4O_3$ findet sich in den Fiebersedimenten, Hauptbestandtheil der Schlangenexcremente, kleine Nadeln, in kaltem W. kaum lösl. Neutrales harnsaures Kali $C_5H_2K_2N_4O_3$ weiss, körnig krystallinisch, in W schwer, in Kalilauge leicht lösl., giebt mit Kohlensäure od. Salmiak das saure Salz als Gallerte, die bald pulvrig wird. Saurer harnsaurer Kalk in Harnsteinen u. Sedimenten, bes. in Gichtknoten, weiss, amorph, in kaltem W. schwer lösl. Harnsaures Lithion ist leicht lösl.; saures harnsaures Natron in Fieber-Sedimenten, schwerer lösl. als das Kalisalz. H. ist wie Harnstoff eins der Endglieder der rückschreitenden Stoffmetamorphose; der grösste Theil der im Körper gebildeten H. wird wohl in Harnstoff verwandelt, und Anhäufungen von H. im Harn deuten auf Hemmungen im Stoffwechsel hin. Man benutzt H. zur Darstellung des Murexyds.

Harnspiritus, alte Bezeichnung einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak.

Harnsteine, nach dem Ort ihrer Bildung Blasensteine oder Nierensteine, entstehen, indem in den Harnorganen sich ausscheidende Sedimente (s. Harn) durch ein Bindemittel, meist Schleim, zusammenkleben. Am häufigsten bestehen H. aus Harnsäure und sind meist hart, roth- oder gelbbraun, selten weiss, aussen glatt od. warzig, innen krystallinisch od. erdig, aus dünnen concentrischen Schichten bestehend. Bei Kindern finden sich H. aus harnsaurem Ammoniak und andern harnsauren Salzen mit freier Harnsäure. Oxalsaurer Kalk bildet grosse, meist runde, warzige (Maulbeersteine), bräunliche od. kleinere, blässere, glatte H. (Hanfsamensteine). H. aus phosphorsauren Erden sind weisslich, erdig, bisweilen porös, geschichtet, schalig. Selten sind H. aus Xanthin, Cystin, Blasenschleim und Coagulis von Blut- u. Faserstoff. In den zusammengesetzten H.n kommen die genannten Substanzen mit kohlensaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia und Kieselsäure vor, oft innig gemengt, häufiger in abwechselnden Schichten.

Harnstoff, Carbamid CH_4N_2O od. $CO(NH_2)_2$ findet sich als Hauptbestandtheil im Harn der Säugethiere und des Menschen, ferner im Harn der Vögel und einiger Reptilien, in sämmtlichen Organen der Plagiostomen, im Blut des Menschen u. der Säugethiere, im Chylus und der Lymphe, in der Glasfeuchtigkeit, in der Amniosflüssigkeit, im alkalischen Saft der Hautdrüsen der Kröte, pathologisch im Schweiss, Speichel, in der Galle und in hydropischen Transsudaten. H. entsteht beim Abdampfen der Lösung des isomeren cyansauren Ammoniaks durch molekulare Umlagerung, bei Einwirkung von Ammoniak auf Carbonylchlorür $CO\,Cl_2 + 2\,NH_3 = CO(NH_2)_2 + 2\,HCl$ od. auf Kohlensäureäthyläther oder Carbaminsäureäthyläther, beim Erhitzen von anderthalb kohlensaurem od. carbaminsaurem Ammoniak auf 130–140°, bei der spontanen Zersetzung der Blausäure. Darstellung: Man concentrirt Harn im Wasserbade, setzt Salpetersäure hinzu, lässt abtropfen, krystallisirt um, zersetzt mit kohlensaurem Baryt, extrahirt den verdampften Rückstand mit Alkohol. Man schmilzt 8 entwässertes Blutlaugensalz mit 3 Potasche zusammen, setzt nach und nach 15 Mennige zu, laugt mit Wasser aus, verdampft die Lösung mit 8 schwefelsaurem Ammoniak zur Trockne, extrahirt den Rückstand mit Alkohol. Farblose Nadeln oder lange gestreifte Prismen, geruchlos, schmeckt bitterlich kühlend, leicht lösl. in W. u. Alk., wenig in Ae., neutral, schmilzt bei 120°, entwickelt dann Ammoniak, giebt bei 150° Cyanursäure, Ammelid u. Biuret, bei höherer Temperatur Cyansäure, mit Amylalkohol Allophansäure-Amyläther und Amylurethan. H. verbindet sich mit Säuren, Basen u. Salzen. Salpetersaurer H. $CH_4N_2O.HNO_3$ weisse glänzende Blättchen, scheidet sich aus conc. Lösungen von H. auf Zusatz von starker Salpetersäure aus, luftbeständig, leicht lösl. in W. u. Alk., wenig in Salpetersäure, reagirt sauer, zersetzt sich bei 100°, verpufft bei raschem Erhitzen. Oxalsaurer H. $2(CH_4N_2O).C_2H_2O_4$ dünne Blättchen, schwer lösl. in kaltem W. u. Alk., leichter in heissem W. Phosphorsaurer H. CH_4N_2O,H_3PO_4, grosse rhombische Krystalle, sehr leicht lösl. Eine mit Kali versetzte Lösung von H giebt mit salpetersaurem Quecksilberoxyd einen Niederschlag von weissem H.-Quecksilberoxyd $CH_4N_2O.2HgO$, mit Quecksilberchlorid gelbes $2(CH_4N_2O),3HgO$. Salpetersaurer Quecksilberoxyd-H. $2(CH_4N_2O),3HgO(NO_3)_2Hg$ wird durch salpetersaures Quecksilberoxyd aus Harnstofflösung gefällt (quantitative Bestimmung von H.). H.-Chlornatrium $CH_4N_2O,NaCl + H_2O$ glänzende rhombische Prismen. H. giebt bei Gährung und Fäulniss, mit Mineralsäuren u. ätzenden Alkalien kohlensaures Ammoniak $CH_4N_2O + 2H_2O = CH_8N_2O_3 = (NH_4)_2CO_3$, ebenso beim Erhitzen der Lösung auf 230. Salpetrige Säure bildet Wasser, Stickstoff, Kohlensäure, Chlor bildet Stickstoff, Kohlensäure, Salzsäure. Zusammengesetzte Harnstoffe entstehen bei Einwirkung von Aminbasen auf Cyansäure, z. B. beim Verdunsten von cyansaurem Methylamin etc. und bei Einwirkung von Ammoniak oder Aminbasen auf Cyansäureäther; sie bilden farblose, in W.

und Alk. lösl. Krystalle und geben mit 1 Mol. Salpeter- od. Oxalsäure schwer lösl. Verbindungen. Die H.e mit einem Alkoholradikal sind nicht flüchtig, geben mit Kali kohlensaures Kali, Ammoniak und die Aminbase; die mit 2 Alkoholradikalen sublimiren, geben mit Kali 2 Mol. Aminbase, mit Salzsäure Cyansäureäther und das salzsaure Salz der Aminbase. Die H.e mit Säureradikalen verbinden sich nicht mit Säuren. Aethylcarbamid $CO.NH(C_2H_5)NH_2$ grosse Prismen, bildet ein leicht lösl. Nitrat. Diäthylcarbamid $CO(NHC_2H_5)_2$ entsteht aus Cyansäureäthyläther u. Aethylamin; grosse Prismen, schmilzt bei 107°, siedet bei 263°, giebt mit Kalilauge Aethylamin u. Kaliumcarbonat. Das isomere $CO.N(C_2H_5)_2.NH_2$ entsteht aus Diäthylamin u. Cyansäure, giebt mit Kalilauge Diäthylamin, Ammoniak u. Kaliumcarbonat. Triäthylcarbamid $CO.N(C_2H_5).NHC_2H_5$ lösl. in W., schmilzt bei 63°, siedet bei 223°. Auf Triamine wirken Cyansäure u. Cyansäureäther nicht; vollständig ist der H des H.s durch Alkoholradikale nicht zu ersetzen. Diallylcarbamid s. v. a. Sinapolin. Mesoxalylharnstoff $CH_2(C_3O_3)N_2O$ s. v. a. Alloxan, Malonylharnstoff s. v. a. Barbitursäure, Nitromalonylharnstoff s. v. a. Dilitursäure, Oxalylharnstoff s. v. a. Parabansäure, Glycolylharnstoff s. v. a. Hydantoin, Glyoxylharnstoff s. v. a. Allantursäure, Tartronylharnstoff s. v. a. Dialursäure. — H. hat hohe physiologische Bedeutung, weil der grösste Theil des dem Körper in Form von Albuminaten zugeführten Stickstoffs als H. wieder austritt; H. ist das Endproduct der rückschreitenden Stoffmetamorphose und entsteht unmittelbar wohl aus Harnsäure, Leucin und Glycocoll.

Hartblei s. Blei.

Hartbraunstein s. v. a. Braunit.

Hartguss s. Gruson'sches Metall.

Hartharze s. Harze.

Hartit, Mineral, wallrathartig, farblos, schwach fettglänzend, durchscheinend, H. 1, Kohlenwasserstoff mit 87,8% Kohlenstoff und 12,2 Wasserstoff, schmilzt bei 74°, leicht lösl. in Ae., weniger in Alk., brennbar, in Klüften von Braunkohle u. bituminösem Holz; Oberhart bei Gloggnitz, Rosenthal in Steiermark.

Hartloth s. Loth.

Hartmanganerz s. v. a. Psilomelan.

Harz, burgundisches, s. v. a. Galipot s. Fichtenharz.

Harz, gemeines, s. v. a. Fichtenharz.

Harze heissen nach gewissen physikalischen Eigenschaften sehr verschiedenartige Substanzen, von denen viele im Pflanzenreich sehr verbreitet sind und die natürlichen H.e bilden. Diese sind wohl als Ausscheidungsproducte des vegetativen Lebens zu betrachten und stets Gemische oft sehr verschiedenartiger und zahlreicher Körper; sie sind fest, spröde, pulverisirbar (Hartharze) od. weich (Weichharze), in W. unlösl., geben aber oft an dasselbe einen oder mehre Bestandtheile ab; sie sind lösl. in Alk., Ae., Schwefelkohlenstoff, fetten und flüchtigen Oelen, amorph, gut gereinigt bisweilen krystallisirbar, leicht schmelzbar, nicht destillirbar, brennen mit leuchtender russender Flamme, enthalten im Allgemeinen viel Kohlenstoff und wenig Sauerstoff. Sie bestehen im Wesentlichen aus Harzsäuren, schwach oxydirte Substanzen, welche Carbonate zersetzen und mit Alkalien in W. lösl., schäumende Verbindungen geben (Harzseifen); ausserdem enthalten sie ätherische Oele, welche den Geruch bedingen und, falls sie reichlich vorhanden sind, die H.e halbflüssig machen (Balsame), oft Zimmt- u. Benzoësäure, auch Gummi, Gerbstoff etc. Die H. sind wohl sämmtlich Producte langsamer Oxydation, welcher in manchen Fällen eine Verdichtung einfacherer Verbindungen zu höheren Polymeren vorausgeht. Sehr gewöhnlich bilden sich H.e aus Kohlenwasserstoffen von der Formel der Terpene, auch kann man sie künstlich aus diesen darstellen. Solche H.e sind schwer zersetzbar, sie liefern bei trockner Destillation Kohlenwasserstoffe wie die, aus welchen sie entstanden sind (Harzöle, Harzessenzen). Aldehyde der verschiedensten Art oxydiren sich leicht zu H., aus Bittermandelöl entsteht ein der Benzoë sehr ähnliches H.; auch Kampher lässt sich verharzen; solche H.e sind Uebergangsglieder zwischen Aldehyden u. Säuren. Amide, Alkaloide liefern gleichfalls H. Die Gummi- od. Schleimharze enthalten neben in W. lösl. Gummi harzartige Substanzen, welche mit schmelzendem Kalihydrat hauptsächlich Protocatechusäre, Paraoxybenzoësäure, Phloroglucin u. Resorcin, auch flüchtige, fette Säuren u. Humuskörper liefern, aber auch schwer zersetzbare Terpenharze enthalten. Gewisse Harzsäuren verbinden sich mit Zucker zu Glucosiden. H.e finden sich im Allgemeinen in tropischen Pflanzen reichlicher als in nördlichen; sie kommen in allen Pflanzentheilen vor, fliessen als Balsame freiwillig aus oder werden durch Einschnitte, Auskochen mit Alk. etc. gewonnen; durch Destillation mit Wasser befreit man sie von ätherischem Oel, durch Behandeln mit Alkohol von Gummi u. Schleim. Behandlung mit verschiedenen Lösungsmitteln gestattet oft die Trennung in verschiedene H.e (Alpha-, Beta-, Gammaharz). H. dienen zu Firnissen, Seifen, Kitten, Pflastern, manche als Farbstoffe, die billigeren zur Bereitung von Leuchtgas u. s. w. Vergl. Wiesner, Gummiarten, Harze und Balsame. Erlangen 1869.

Harzessenzen s. Harze und Colophonium.

Harzgas s. Leuchtgas.

Harzöle s. Harze und Colophonium.

Harzseife s. Harze und Seife.

Haschisch, Achach, Berauschungsmittel aus indischem Hanf, enthält als wirksamen Bestandtheil, wie das offizinelle Extractum Cannabis indicae, einen harzartigen neutralen Stoff, Cannabin od. Haschischin, von bitterem Geschmack, aromatisch betäubendem Geruch, unlösl. in W., lösl. in Alk. und Ae., ausserdem einen den flüchtigen Oelen verwandten Körper, Cannabenhydrat.

Haselnussöl, fettes, aus Haselnüssen gepresst, ist blassgelb, dickflüssig, mild, spec. Gew. 0,924, erstarrt bei —19°, trocknet nicht.

Haselwurzkampher s. v. a. Asaron.

Hatchettin, Mineral, wachsartig, geruchlos,

gelblich und grünlich, durchscheinend, fettig anzufühlen, Kohlenwasserstoff; Loch Fyne, Merthyr-Tydvil.

Hatchettsbraun s. v. a. Ferrocyankupfer.

Hauerit, Mineral, tesseral, in Thon u. Gyps eingewachsen, röthlichbraun bis bräunlichschwarz, metallartig diamantglänzend, H. 4, Schwefelmangan MnS_2; Neusohl in Ungarn.

Hausmannit, Glanzbraunstein, Schwarzmanganerz, Schwarzbraunstein, Mineral, tetragonal, in Drusen, auch derb in körnigen Aggregaten, eisenschwarz, metallglänzend, undurchsichtig, H. 5—5,5, Manganoxyduloxyd, Mn_3O_4 (71,7 Mangan, 28,3 Sauerstoff); Oehrenstock, Ilmenau, Ilfeld, Bettenberg bei Marburg.

Hausroth, Hausfarbe, Nürnbergerroth, s. v. a. rother Bolus, Anstreichfarbe.

Hautleim s. Leim.

Hauyn, Mineral, tesseral, in krystallinischen Körnern, meist einzeln eingewachsen, blau, auch grün, schwarz, roth, glas- bis fettglänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend, H. 5—5,5, 2 od. 1,5 $\overset{I}{R}_2Al_2Si_2O_8$, $\overset{II}{R}SO_4$, wobei $\overset{I}{R}$ = K, Na, z. Th. $\overset{I}{R}_2$ = Ca, $\overset{II}{R}$ = Ca (K_2Na_2); in vulkanischen Gesteinen, Vesuv, Albaner Gebirge, Niedermendig, gemein in allen Laven des Vultur bei Melfi (Hauynophyr).

Haydenit s. v. a. Chabasit.

Hayesin s. v. a. Hydroborocalcit.

Heatonstahl s. Stahl.

Hedenbergit s. Augit.

Hedwigiabalsam, Bergzucker-, Schweinsbalsam von Hedwigia balsamifera Sw. in Westindien u. Südamerika, riecht terpentinartig, enthält gelbes ätherisches Oel, wird wie Copaivabalsam verwendet.

Hedyphan, Mineral, in kleinen derben Massen, weiss, fettartig diamantglänzend, trübe, H. 3,5—4, arsensaures Blei (u. arsensaurer u. phosphorsaurer Kalk) mit Chlorblei; Longbanshytta in Schweden.

Heiligenstein, Kupferalaun, Lapis divinus, Lapis ophthalmicus, Cuprum aluminatum, bläulichweisse, nach Kampher riechende Masse, wird durch Zusammenschmelzen von 17 Alaun, 16 Salpeter, 16 Kupfervitriol u. 1 Kampher erhalten; dient in Lösung als Augenwasser.

Heissgussporzellan s. Kryolithglas.

Heizgase, die aus nicht direct verwendbaren Brennstoffen zu Heizzwecken dargestellten Gase, werden meist in Schachtöfen (Generatoren, Generatorgase) unter Anwendung einer hohen Schicht Brennstoff und beschränkten Luftzutritts gewonnen; sie entstehen als Nebenproduct beim Hohofenbetrieb und werden an der Gicht aufgefangen (Hohofengase, Gichtgase); ihre Zusammensetzung zeigt die Tabelle.

Gase aus	Hohofengase			Generatorgase				
	Holzkohle	Koke	Steinkohle	Holzkohle	Holz	Torf	Koke	
Stickstoff	62,0	63,7	50,9	63,4	50,3	61,5	64,1	nach dem Volumen
Kohlenoxyd	25,1	34,3	19,3	33,3	25,2	21,8	33,5	
Kohlensäure	8,5	0,6	9,1	0,5	10,6	9,1	0,8	
Wasserstoff	3,2	1,4	12,4	2,8	13,9	7,6	1,5	
Grubengas	1,2	—	6,6	—	—	—	—	
Aethylen	—	—	1,6	—	—	—	—	
Cyan	—	—	Spur	—	—	—	—	
Stickstoff	61,5	64,4	56,3	64,9	53,2	63,1	64,8	nach dem Gewicht
Kohlenoxyd	24,9	34,6	21,5	34,1	34,5	22,4	33,8	
Kohlensäure	12,6	0,9	15,2	0,8	11,6	14,0	1,3	
Wasserstoff	0,2	0,1	1,0	0,2	0,7	0,5	0,1	
Grubengas	0,6	—	4,2	—	—	—	—	
Aethylen	0,2	—	1,8	—	—	—	—	

G. finden zur Ausnutzung geringwerthiger Brennmaterialien und zur Erzeugung einer reinern, besser regulirten Flamme, namentlich in der Metallurgie und bei Glasöfen, vielfach Verwendung.

Helenin, Alantkampher $C_{21}H_{28}O_3$ findet sich in der Wurzel von Inula Helenium L.; farblose Prismen, riecht u. schmeckt schwach, lösl. in Alk., Ae., flüchtigen u. fetten Oelen, in Kalilauge und Essigsäure, nicht in W., neutral, schmilzt bei 72°, sublimirt, giebt mit starker Salpetersäure gelbes amorphes Nitrohelenin, lösl. in conc. Schwefelsäure mit rother Farbe, giebt mit Phosphorsäureanhydrid Kohlensäure, Wasser u. Helenen $C_{18}H_{24}$, ein farbloses, acetonartig riechendes Oel.

Helicin $C_{13}H_{16}O_7$ entsteht bei Einwirkung verdünnter Salpetersäure auf Salicin; farblose Nadeln, schmeckt schwach bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., neutral, schmilzt bei 175°, zersetzt sich bei höherer Temperatur, giebt mit Emulsin, Hefe, verdünnten Säuren oder Alkalien salicylige Säure und Zucker, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Salicin, mit Benzoylchlorid od. Benzoësäureanhydrid Benzohelicin $C_{20}H_{20}O_8$ od. $C_{13}H_{15}(C_7H_5O)O_7$, welches auch bei Einwirkung von Salpetersäure auf Populin entsteht, sich leicht in Benzoësäure, salicylige Säure u. Zucker spaltet und mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Populin liefert. Chlorhelicin giebt bei der Spaltung Zucker und chlorsalicylige Säure.

Helicoidin $C_{26}H_{34}O_{14}$ entsteht bei Einwirkung schwächerer Salpetersäure auf Salicin, gleicht dem Helicin, liefert aber mit Säuren od. Alkalien Zucker, salicylige Säure u. Saliretin, mit Emulsin statt des letzteren Saligenin.

Heliotrop s. Chalcedon.

Helleboreïn $C_{26}H_{44}O_{15}$ findet sich in Wurzeln u. Wurzelblättern von Helleborus viridis, niger und foetidus L. (Ranunculaceen): farblose Nadeln od. gelbliches Harz, geruchlos, schmeckt süsslich, hygroskopisch, sehr leicht in W., schwerer in Alk., nicht in Ae. lösl., giebt ein zum Niesen reizendes Pulver, reagirt kaum sauer, wird bei 280° zähflüssig und verkohlt, lösl. in conc. Schwefelsäure mit braunrother Farbe, giebt beim Erhitzen mit verdünnten Säuren Zucker und Helleboretin $C_{14}H_{20}O_3$ in dunkelblauen Flocken, die zu graugrünen, geruch- und geschmacklosen, in Alk., nicht in W. u. Ae. lösl. Pulver eintrocknen; eins der intensivsten Herzgifte.

Helleboresin s. Helleborin.

Helleboretin s. Helleborin.

Helleborin $C_{36}H_{42}O_6$, Begleiter des Helleboreïns, farb- und geruchloses Pulver, leicht lösl. in Alk. und Chloroform, kaum in Ae., nicht in kaltem W., schmeckt in alk. Lösung sehr scharf und brennend, neutral, schmilzt über 250° und verkohlt, giebt mit conc. Schwefelsäure eine hochrothe Lösung, giebt mit verdünnten Säuren schwierig, mit conc. Chlorzinklösung leicht Zucker und Helleboresin $C_{30}H_{38}O_4$, ein grauweisses, geschmackloses Pulver, nicht in W., kaum in Ae., leicht in Alk. lösl. H. bedingt die narkotischen Eigenschaften der Helleborusarten.

Helminth, Mineral, in kleinen, wurmartig gewundenen Prismen auf Bergkrystall, Adular, Periklin etc. Grün fettglänzend und silberweiss perlmutterglänzend, H. 2,5, in der Zusammensetzung sehr ähnlich dem Klinochlor.

Helvin, Mineral, tessoral, ein- und aufgewachsen, gelb, bräunlich, zeisiggrün, fettartig glasglänzend, kantendurchscheinend, H. 6—6,5, $3\,\overset{II}{R_2}SiO_4, \overset{II}{R}S$, wobei $\overset{II}{R}$ = Be, Mn, Fe; Schwarzenberg u. Breitenbrunn in Sachsen, Modum in Norwegen, Miask, Finnland. Der Danalith in grösseren Massen im Granit von Massachusetts ist fleischroth und grau und zinkhaltig.

Hemiedrie s. Krystall.

Hemimellithsäure s. Mellithsäure.

Hemimorphit s. v. a. Galmei.

Hemipinsäure s. Narcotin.

Hendekatylalkohol s. v. a. Methylnonylcarbinol.

Henry'sches Gesetz s. Absorption.

Hepar Antimonii s. Antimonpräparate.

Hepar sulfuris alcalinum s. v. a. Schwefelleber.

Hepar sulfuris calcareum s. Antimonpräparate und Calciumsulfurete.

Hepar sulfuris volatile s. Ammoniumsulfuret.

Hepatische Luft s. v. a. Schwefelwasserstoff.

Hepatit s. Baryt.

Heptan C_7H_{16} findet sich im Erdöl und in den Destillationsproducten der Cannel- und Bogheadkohle, entsteht bei Destillation von Anchoinsäure mit Aetzbaryt, siedet bei 93.° Das isomere Dimethylbutylmethan, Aethylamyl entsteht bei Behandlung von Aethyljodür u. Amyljodür mit Natrium, siedet bei 91°. Ein dritter isomerer Körper, Dimethyldiäthylmethan, entsteht bei Behandlung von Methylchloracetol mit Zinkäthyl, siedet bei 86°. Mit Chlor geben diese Kohlenwasserstoffe Chloride, aus welchen primärer und secundärer Heptylalkohol dargestellt werden kann. Triäthylmethan entsteht als Reductionsproduct des Orthoameisenäthers, riecht schwach nach Petroleum, siedet bei 96°, spec. Gew. 0,689 bei 96°.

Heptylaldehyd s. v. a. Oenanthylaldehyd.

Heptylalkohol, Oenanthylalkohol, $C_7H_{16}O$. Primärer H. entsteht neben secundärem aus Heptan des Erdöls u. Steinkohlentheers; die daraus bereiteten Chloride geben mit essigsaurem Kali die Acetate, aus welchen Kali H. abscheidet. Primärer H. siedet bei 172°, giebt bei Oxydation Oenanthylsäure, die identisch ist mit der aus Ricinusöl gewonnenen. Ein anderer primärer H. aus Aethylamyl, Oenanthol u. Weintreberfuselöl siedet bei 164—165°. Secundärer H. aus Heptan siedet bei 160—162°, ein anderer aus Butyron bei 149—150°, giebt bei Oxydation Butyron. Ein wahrscheinlich tertiärer H. aus dem Jodid des Pseudoheptylens (aus Oxyisocaprylsäure) mit feuchtem Silberoxyd u. Wasser erhalten, riecht kampherartig, ist wenig lösl. in W., destillirt zwischen 123 und 132°, giebt bei Oxydation Säuren mit niedrigerem Kohlenstoffgehalt.

Heptylen C_7H_{14} findet sich in den Destillationsproducten von Cannel- u. Bogheadkohle, entsteht beim Erhitzen von Heptylchlorid mit alkoholischer Kalilauge oder von Oenanthylenbromid mit Natrium, siedet bei 100°. Ein Pseudoheptylen entsteht beim Erhitzen der Oxyisocaprylsäure $C_8H_{16}O_3$, siedet bei 82 bis 84° und verbindet sich mit Jodwasserstoff; aus dieser Verbindung scheidet Silberoxyd einen tertiären Heptylalkohol ab.

Herapathit s. Chinin.

Hercynit, Mineral, derb in klein- und feinkörnigen Aggregaten, schwarz, matt, undurchsichtig. H. 7,5—8, $FeAl_2O_4$, mit wenig Magnesia; Ronsberg in Böhmen.

Herschelit, Mineral, hexagonal, farblos, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, H. 4,5, $\overset{I}{R_2}Al_2Si_4O_{12} + 5\,H_2O$, wobei $4\,\overset{I}{R_2} = 3\,Na_2 + K_2$; Sicilien, Australien.

Hesperidin, Aurantiin, findet sich im schwammigen Theile der Pomeranzen und Citronen und in den Blüthen der javanischen Citrus decumana L.; zarte, geruch- und geschmacklose Nadeln, schwer lösl in kaltem W. u. Alk., leicht lösl. in heissem W. u. Alk., nicht in Ae., neutral, schmilzt bei 109°, wird aus der alkalischen Lösung durch Säuren gefällt, wird durch Salpetersäure gelbroth, dann gelb, durch Schwefelsäure gelb, dann roth gefärbt, durch verdünnte Säuren wird es gespalten u. liefert einen gut krystallisirenden, mit Mannit isomeren Zucker $C_6H_{12}O_6 + H_2O$, schmilzt bei 71—76°, verliert bei 100° sein Krystallwasser.

Hesperidin $C_{10}H_6$, Hauptbestandtheil des Pomeranzenöls, siedet bei 174°, liefert mit Salpetersäure erst ein braunes, dann ein gelbes Harz, welche beide Stickstoff enthalten, ausserdem Oxalsäure und eine kleine Menge einer stickstoffhaltigen Säure, mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure Kohlensäure und Essigsäure.

Hessonit s. Granat.

Heterologe Reihen, Genetische Reihen, Zusammenfassung der aus einander durch chemische Metamorphosen hervorgehenden Verbindungen, z. B. Aethylalkohol, Aldehyd, Essigsäure.

Heteromorphie s. Polymorphie.

Heteromorphit, Plumosit, Federerz, Mineral, rhombisch, in haarförmigen verfilzten Krystallen, auch derb, bleigrau, wenig glänzend od. schimmernd, $Pb_3Sb_2S_5$; Wolfsberg, Andreasberg, Clausthal, Neudorf in Anhalt, Freiberg, Schemnitz.

Heulandit s. v. a. Stilbit.

Heveen s. Kautschuk.

Hexachloräthan s. v. a. Anderthalb-Chlorkohlenstoff.

Hexachloroxylon s. Kreosot.

Hexahydroanthracen s. Anthracen.

Hexahydromesitylen s. Mesitylen.

Hexan, Hexyl- od. Caproylwasserstoff C_6H_{14} findet sich in reichlicher Menge im amerikan. Erdöl, in den Destillationsproducten der Cannel- u. Bogheadkohle und des Erdpechs von Bechelbronn; farblose Flüssigkeit, siedet bei 69—70°, liefert mit Chlor primäres und secundäres Chlorid, aus welchen mit Eisessig und essigsaurem Kali die Acetate von Methylbutylcarbinol (siedet bei 140—142°) und primärer Hexylalkohol (siedet bei 150—155°) entstehen. Dieselben Abkömmlinge giebt das H., welches bei Einwirkung von Salzsäure und Zink auf das aus Mannit stammende secundäre Jodhexyl entsteht; es siedet bei 71,5°, spec. Gew. 0,663 bei 17°. Ein drittes H., Dipropyl, entsteht aus primärem Jodpropyl u. Natrium, siedet bei 69—70°, spec. Gew. 0,663 bei 17°. Ueber Dimethylpropylmethan s. d.

Hexoylen C_6H_{10}, isomer mit Diallyl, entsteht bei Einwirkung alkoholischer Kalilauge auf Monobromhexylen, riecht durchdringend, siedet bei 80°.

Hexylaldehyd s. v. a. Capronaldehyd.

Hexylalkohol $C_6H_{14}O$. Ein primärer H. findet sich in geringer Menge im Weintreberfuselöl, riecht ähnlich dem Amylalkohol, siedet bei 151°; ein damit isomerer H. kann neben secundärem aus Hexan (s. d.) gewonnen werden; man verwandelt die Chloride in Acetate, diese in Alkohole, welche durch Destillation getrennt werden. Aus Capronaldehyd wird H. (Capronalkohol, Caproylalkohol) durch Wasserstoff im Entstehungsmoment gebildet, und im Oel von Heracleum giganteum finden sich die Essigäther von Hexyl- und Octylalkohol. Die 3 letzten H.e scheinen identisch zu sein, sie liefern alle Capronsäure. Der H. aus Heracleumöl ist eine farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend aromatisch, nicht mischbar mit Wasser, spec. Gew. 0,819 bei 23°, siedet bei 157°. Das Hexyljodid $C_6H_{13}J$, mit Jod u. Phosphor dargestellt, riecht schwach, siedet bei 180°, giebt mit alkoholischem Kaliumacetat Essigsäure-Hexyläther $C_6H_{13}(C_2H_3O)O$, welches angenehm obstartig riecht und bei 169° siedet. Secundärer H., Methylbutylcarbinol $C_4H_9.CH_3.CHOH$ wird aus Mannit gewonnen. Dies giebt mit Jodwasserstoff secundäres, bei 165,5° siedendes Jodid, aus welchem Silberoxyd u. Wasser den Alkohol, Hexylen und secundären Hexyläther erzeugt. Der Alkohol siedet bei 137°, giebt mit Schwefelsäure Hexylen, mit verdünnter Chromsäure zuerst Methylbutylketon $C_6H_{12}O$, dann Kohlensäure, Essigsäure, Buttersäure. Dieselben Oxydationsproducte liefert der sec. H. aus Hexan. Tertiäre H.e: Dimethylpropylcarbinol $C_3H_7(CH_3)_2COH$ aus Butyrylchlorid u. Zinkchlorid erhalten, dicke, farblose Flüssigkeit, siedet bei 115°, giebt bei Oxydation Essigsäure u. Propionsäure. Diäthylmethylcarbinol $CH_3(C_2H_5)_2COH$ aus Acetylchlorid u. Zinkäthyl erhalten, der vorigen Verbindung sehr ähnlich, siedet bei 120°, giebt bei Oxydation Essigsäure. Dimethylisopropylcarbinol $(CH_3)_2CH(CH_3)_2COH$ entsteht aus Zinkmethyl u. Isobutyrylchlorid. Essigsäure-Hexyläther $C_6H_{13}.C_2H_3O_2$ im Oel von Heracleumarten, riecht angenehm, siedet bei 170°, spec. Gew. 0,889 bei 17°; neben demselben findet sich Buttersäure-Hexyläther u. die entsprechenden Octyläther.

Hexylamin, Caproylamin $C_6H_{13}NH_2$, farblose Flüssigkeit, riecht aromatisch ammoniakalisch, schmeckt ätzend brennend, spec. Gew. 0,768 bei 17°, ziemlich leicht lösl. in W., siedet bei 125—128°, giebt mit Salzsäure ein krystallisirendes Salz.

Hexylen, Caprolen C_6H_{12} findet sich in den Destillationsproducten der Cannel- u. Bogheadkohle und des Erdpechs von Bechelbronn, entsteht beim Erhitzen von Hexylchlorid mit alkoholischer Kalilauge und von secundärem Hexylalkohol mit Schwefelsäure, siedet bei 69°, giebt mit Brom öliges Hexylenbromid $C_6H_{12}Br_2$, welches mit essigsaurem Silber Essigsäure-Hexylenglycoläther liefert. Letzterer giebt mit Kalilauge das dem Diallylhydrat isomere Hexylenglycol, Capronglycol $C_6H_{12}(OH)_2$, eine farblose dicke Flüssigkeit, mischbar mit W., Alk. u. Ae., siedet bei 207°, destillirt unzersetzt, spec. Gew. 0,9669. Hexylenoxyd $C_6H_{12}O$ riecht ätherartig, siedet bei 115°. Ein Jodhexylen $C_6H_{11}J$ entsteht bei Einwirkung von Jodwasserstoff auf Pinakon, siedet bei 145°, giebt mit überschüssigem Jodwasserstoff bei 270° bei 58—60° siedendes C_6H_{14}, mit Brom $C_6H_{10}Br_4$, isomer mit Tetrabromdiallyl, schöne Krystalle, schmilzt bei 142°, sublimirt.

Hexylenglycol s. Hexylen.

Hexylenoxyd s. Hexylen.

Hexylwasserstoff s. v. a. Hexan.

Hipparaffin s. Hippursäure.

Hippursäure, Benzoylamidoessigsäure, Benzursäure, Harnbenzoësäure $C_9H_9NO_3$ od. $CH_2.NHC_7H_5O.COOH$ findet sich im Harn der Pflanzenfresser, bes. der Pferde, Rinder, Ziegen, Schafe, in geringer Menge im menschlichen Harn, reichlich bei ausschliesslicher Pflanzenkost und nach Genuss von Benzoësäure, Bittermandelöl, Zimmtsäure, Chinasäure; ausserdem findet sich H. im Blut der Pflanzenfresser, in Excrementen von Schildkröten u. Schmetterlingen; sie entsteht beim Erhitzen von Amidoessigsäure mit Benzoësäure, bei Einwirkung von amidoessigsaurem Zink auf Benzoylchlorid, von Chloressigsäure

auf Benzamid $CH_3ClO_2 + C_7H_7NO = C_9H_9NO_3 + HCl$. Darstellung: Man erhitzt frischen Kuhharn mit Kalkmilch zum Kochen, colirt, verdampft zum Syrup, fällt mit Salzsäure. Farb- und geruchlose Prismen, schmeckt schwach bitterlich, leicht lösl. in kochendem Wasser u. Alk., schwer in kaltem W. u. Ae., reagirt sauer, schmilzt beim Erhitzen und giebt zuerst Benzoësäure und benzoësaures Ammoniak, dann Benzonitril, Blausäure etc., giebt mit Säuren od. Alkalien gekocht und mit Fermenten Benzoësäure u. Amidoessigsäure (daher aus faulendem Harn nicht darstellbar), mit salpetriger Säure Benzoglycolsäure $CH_2 . OC_7H_5O . COOH$, mit Bleisuperoxyd u. Wasser Benzamid, Kohlensäure u. Wasser, mit Salzsäure und chlorsaurem Kali Chlor- und Dichlorhippursäure; erstere und Nitrohippursäure finden sich im Harn nach Genuss von Chlor- u. Nitrobenzoësäure. Nitrohippursäure liefert mit Schwefelammonium Amidohippursäure $C_9H_{10}N_2O_3$, die leicht in kochendem W. u. Alk., nicht in Ae. lösl. ist. Wasserstoff im Entstehungsmoment giebt mit H. Benzalkohol u. Benzaldehyd, Schwefelsäureanhydrid erzeugt amorphe Sulfohippursäure, welche mit salpetriger Säure Sulfobenzoësäure liefert. Schwefelsäure u. Bleisuperoxyd bildet Hipparaffin C_8H_7NO, farblose Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., conc. Schwefelsäure u. Salpetersäure, schmilzt bei 200°, giebt mit schmelzendem Kali Ammoniak. H. ist einbasisch und bildet lösl., krystallisirbare Salze. Das Kalksalz, Säulen od. Blättchen, lösl. in 18 Th. kaltem u. 6 Th. heissem W., scheidet sich bisweilen aus conc. Pferde- od. Kuhharn aus; das Silbersalz bildet farblose seidenglänzende Nadeln; mit Kalk erhitzt geben die Salze Benzin u. Ammoniak. Hippursäureäthyläther entsteht beim Behandeln alkoholischer Lösung von H. mit Salzsäure, geruchlose Nadeln, schmeckt wie Terpentinöl, leicht lösl. in Alk., wenig in W., schmilzt bei 44°, nicht unzersetzt flüchtig, giebt mit wässrigem Ammoniak gekocht Hippuramid $C_9H_{10}N_2O_2$. H. dient zur Darstellung von Benzoësäure.

Hircinsäure, Bocksäure, aus dem Bockstalg wie Buttersäure dargestellte Säure, ein noch bei 0° flüssiges Oel, bildet mit Baryt u. Kali lösl. Salze.

Hirschhorn, besitzt im Wesentlichen Bau und Zusammensetzung der Knochen; frisch gebildetes Geweih enthält 41,4 mineralische Substanz, davon 1,2 kohlensauren Kalk, älteres 64,7 mineralische Substanz mit 7,0 kohlensaurem Kalk. Man benutzt es zur Darstellung der Gallerte, da die organische Substanz aus leimgebenden Stoffen besteht. Bei trockner Destillation liefert H. ein Oel (s. Thieröl) und eine wässrige Flüssigkeit, welche nach der Rectifikation gelblich ist und im Wesentlichen eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak mit empyreumatischen Stoffen darstellt; sie enthält wohl auch organische Basen, Schwefel- u. Cyanammonium und essigsaures Ammoniak und war früher als Hirschhorngeist, Hirschhornspiritus (Spiritus cornu cervi) offizinell. Sie ist jetzt ersetzt durch Liquor ammonii carbonici pyrooleosi, eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak mit einigen Tropfen Thieröl. Mit Bernsteinsäure neutralisirt lieferte das alte Präparat den Liquor cornu cervi succinatus, s. Bernsteinsäure. Das bei der trocknen Destillation des H.s im Retortenhals sich ansetzende kohlensaure Ammoniak war sonst als Hirschhornsalz (Sal volatile cornu cervi) offizinell, ist jetzt durch Ammonium carbonicum pyrooleosum ersetzt, welches man durch Anreiben von kohlensaurem Ammoniak mit Thieröl erhält.

Hirschhorngeist s. Hirschhorn.

Hirschhornsalz s. Hirschhorn.

Hirschhornspiritus s. Hirschhorn.

Hjelmit, Mineral, derb in kleinen Trümmern H. 5, schwarz, metallglänzend, enthält Tantalsäure mit Zinnoxyd, Niobsäure, Wolframsäure, Eisen-, Mangan- u. Uranoxydul, Ceroxydul, Kalk, Magnesia, Yttererde $R_4^{II}(TaNb)_8O_{19} + 4H_2O$; im Granit bei Korarfvet.

Höhlenkalk s. Dolomit.

Höhlenwacke s. Dolomit.

Höllenstein, geschmolzenes Silbernitrat.

Hövellit s. v. a. Sylvin.

Hoffmann's Tropfen s. Aethyläther.

Hofmann's Violett s. Anilinfarben.

Hohlspath s. v. a. Chiastolith.

Hohofen s. Eisen.

Hohofengase s. Heizgase.

Hohofengraphit, der im grauen Roheisen enthaltene, nicht chemisch gebundene Kohlenstoff.

Holländische Flüssigkeit s. v. a. Aethylenchlorid.

Holz besteht im Wesentlichen aus Cellulose, doch scheint dieselbe in den verholzten Pflanzentheilen nicht in freiem Zustande vorhanden zu sein. Tannenholz, mit Essigsäure, Alkohol u. Aether erschöpft, besteht aus $C_{30}H_{46}O_{21}$. Kupferoxydammoniak löst daraus nur Spuren von Cellulose. Kochende Salzsäure bildet damit Traubenzucker und Lignose $C_{18}H_{26}O_{11}$, welche in den gewöhnlichen Lösungsmitteln und in Kupferoxydammoniak unlösl. ist und mit verdünnter Salpetersäure gekocht Cellulose und der aromatischen Reihe angehörige Körper, mit schmelzendem Aetzkali Brenzkatechin liefert. Die verschiedenen Hölzer enthalten ungleiche Saftbestandtheile, deren Menge aber im Vergleich zur trockenen Holzsubstanz sehr gering ist. Dahin gehören Gerbstoff, Proteïnstoffe, Farbstoffe, Kohlehydrate, Harze etc. Winterliches H. enthält erhebliche Mengen von Stärkemehl, im Frühjahrssaft findet sich oft viel Zucker. Der Wassergehalt frisch geschlagenen Holzes beträgt bei der Hainbuche 18,6, beim Ahorn 27, bei der Esche 28,7, Birke 30,8, Steineiche 35,4, Weisstanne 37,1, Kiefer und Buche 39,7, Erle 41,6, Fichte 45,2, Linde 47,1, Ital. Pappel 48,2, Lärche 48,6, Schwarzpappel 51,8%, doch schwankt der Wassergehalt bedeutend mit der Jahreszeit. Altes H. im geheizten Zimmer aufbewahrt, enthielt noch 17% Wasser, im Allgemeinen enthält lufttrocknes H. 15—20% Wasser. Das spec. Gew. schwankt auch bei der einzelnen Holzart bedeutend nach der Structur und beträgt im Durchschnitt

	Frisch gefällt	Luft-trocken	Stark getrocknet	
Steineiche . . .	1,0754	0,7075	0,663	0,650
Stieleiche . . .	1,0494	0,6777	0,663	
Buche	0,9822	0,5907	0,560	0,752
Ulme	0,9476	0,5474	0,518	0,568
Hainbuche . .	0,9452	0,7695	0,691	0,728
Lärche	0,9205	0,4735	0,441	0,565
Kiefer	0,9121	0,5502	0,485	
Ahorn	0,9036	0,6592	0,618	0,645
Esche	0,9036	0,6440	0,619	0,670
Birke	0,9012	0,6224	0,598	0,738
Tanne	0,8941	0,5550	0,493	0,481
Fichte	0,8699	0,4716	0,434	0,763
Erle	0,8571	0,5001	0,443	0,538
Linde	0,8170	0,4390	0,431	0,559
Schwarzpappel	0,7795	0,3656	0,346	0,387

Die elementare chemische Zusammensetzung als Mittel aus mehren Analysen ergiebt für aschenfrei gedachtes H. folgende Tabelle:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
Buche	48,88	6,12	45,40
Eiche	50,00	6,06	43,94
Birke	49,53	6,28	44,18
Hainbuche . . .	48,84	6,18	44,97
Erle	50,00	6,11	43,88
Schwarzpappel .	49,70	6,31	43,99
Linde	49,41	6,86	43,73
Weide	48,84	6,36	44,80
Ahorn	49,80	6,31	43,89
Kiefer	50,65	6,19	43,15
Tanne	50,83	6,26	42,91
Fichte	49,59	6,38	44,02
Lärche	50,10	6,31	43,58

Daraus folgt als mittlere Zusammensetzung aschenfreier Hölzer

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff u. Stickstoff
Laubholz	49,59	6,22	44,18
Nadelholz . . .	50,49	6,25	43,25
Beide Holzarten	49,87	6,21	43,89
Cellulose	44,4	6,2	49,4

Ueber den Aschengehalt und Zusammensetzung der Asche s. d. Nimmt man den mittleren Aschengehalt der Hölzer zu 1,07, so ergiebt sich als mittlere Zusammensetzung der aschenhaltigen Holzarten 49,37 Kohlenstoff, 6,14 Wasserstoff, 43,42 Sauerstoff und Stickstoff, 1,07 Asche. In Luft und Feuchtigkeit verliert H. an Festigkeit, erhält einen kurzen, nicht fasrigen Bruch und verwandelt sich zuletzt in eine mürbe, zerreibliche Masse, indem es durch grau- od. rothbraun endlich tiefschwarzbraun wird. Bei diesem Process verliert es sehr bald die Eigenschaft, mit Flamme zu brennen. Unter gewissen Verhältnissen bildet es eine weisse, im Dunkeln leuchtende Modersubstanz. Während der Verwesung giebt das H. unter Zutritt von Luftsauerstoff Kohlensäure, verliert aber gleichzeitig auch und relativ mehr Wasserstoff und Sauerstoff.

Verwesendes H. enthält	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
im früheren Stadium	53,4	5,2	41,3
im späteren Stadium	56,2	4,9	39,9

Zur Conservirung des Holzes wird dasselbe getrocknet, angekohlt, mit Oelfarben und ähnlichen Stoffen gestrichen, durch Wasser oder Dampf ausgelaugt, um namentlich die Proteïnkörper zu entfernen, besonders aber mit Metallsalzen imprägnirt; man verwendet Eisenvitriol, holzessigsaures Eisenoxydul, Chlorzink (Burnett), Kupfervitriol (Boucherie), Quecksilberchlorid (Kyan), arsenige Säure, Borax etc., ausserdem Theeröl (Bethell). H. giebt bei trockner Destillation Theer, Holzessig, welcher Methylalkohol enthält, Leuchtgas und als Rückstand Holzkohle. Sägespäne mit Kalilauge gemischt, getrocknet und erhitzt, geben Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe und unter Entwickelung eines aromatischen Geruches Oxalsäure neben wenig Ameisensäure; zur Papierbereitung zerkleinertes H. hat man mit Schwefelsäure behandelt, um die Faser mürbe zu machen, und dabei nach Verdünnung mit Wasser eine zuckerhaltige Flüssigkeit gewonnen, welche auf Spiritus verarbeitet werden kann. Vergl. Nördlinger, Die technischen Eigenschaften der Hölzer. Stuttgart 1860. Mayer, Chemische Technologie des Holzes. Braunschweig 1872.

Holzäther s. v. a. Methyläther.

Holzalkohol s. v. a. Methylalkohol.

Holzblau, mit Campecheholz, Kupfervitriol, Alaun u. Weinstein auf Wolle erzeugtes Blau.

Holzessig, Cedrium, das wässrige Product von der trocknen Destillation des Holzes, ist braun, riecht eigenthümlich kreosotartig, schmeckt sauer beissend, spec. Gew. 1,025—1,035, ist als Acidum pyrolignosum crudum offizinell, giebt nach der Rectifikation eine farblose oder gelbliche, aber nachdunkelnde Flüssigkeit, Acid. pyrolign. rectificatum, und enthält im Wesentlichen Essigsäure u. Wasser, ausserdem Oxyphensäure (vielleicht auch noch andere Säuren, wie Buttersäure etc.), wenig Ammoniak (wahrscheinlich auch Methylamin und Propylamin), Hydrocoerulignon, Methylalkohol, Essigsäure-Methyläther, Spuren von Benzol, Toluol, Xylol, Phenylalkohol, Cressylalkohol, auch wohl Aceton und sonstige Theerbestandtheile. Harte Hölzer liefern mehr Essigsäure als weiche, namentlich die Nadelhölzer. 1 Ctr. Holz liefert 12—13 kg. H. mit 2—$2^1{}_2$% Essigsäurehydrat. H. wird viel als Nebenproduct bei der Holzgasfabrikation gewonnen; er dient zur Conservirung von Holz und Tauen, zum Schnellräuchern des Fleisches, namentlich aber zur Darstellung von holzessigsaurem Eisen u. holzessigsaurer Thonerde für Färbereien u. von Essigsäure (s.d.).

Holzfaser s. v. a. Cellulose.

Holzgas s. Leuchtgas.

Holzgeist s. v. a. Methylalkohol.

Holzgrün, Xylochlorsäure findet sich bisweilen auf abgestorbenem Holz; in Ammoniak gelöst, wird es durch Salzsäure gefällt, dunkelgrün, unlösl. in W., Alk. u. Ae. Der Verdampfungsrückstand des ammoniakali-

schen Auszugs ist in W. lösl., fällt Eisenchlorid und Bleizucker grün.

Holzkohle s Kohle.

Holzöl s. v. a. Gurgunbalsam.

Holzopal s. Opal.

Holzsäure s. v. a. Essigsäure.

Holzschwefelsäure entsteht, wenn man Baumwolle mit conc. Schwefelsäure anreibt, die syrupartige Masse vorsichtig mit Wasser verdünnt, mit kohlensaurem Blei neutralisirt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff zersetzt, filtrirt und das conc. Filtrat mit Aether und Alkohol fällt; syrupartig, sehr zerfliesslich, nicht lösl. in Alk. und Ae., schmeckt stark sauer, die wässrige Lösung zerfällt beim Erwärmen leicht in Dextrin und Schwefelsäure. Baryt-, Kalk- u. Bleisalz der H. sind gummiartig.

Holzspiritus s. v. a. Methylalkohol.

Holzstein s. Quarz.

Holztheer s. Theer.

Holzzinnerz, Zinnerz in zartfasrigen Aggregaten.

Homberg's Phosphor s. Alaun.

Homobrenzcatechin, Bioxytoluol $C_7H_8O_2$ od. $C_6H_3.CH_3(OH)_2$ entsteht bei Behandlung des Kreosots $C_6H_3.CH_3.OCH_3.OH$ mit Jodwasserstoffsäure als dickliche, ölige, flüchtige Flüssigkeit, dem Brenzcatechin sehr ähnlich, fällt Bleizucker.

Homocuminsäure, **Homocumonitril** } s. Cuminylchlorid.

Homogeneisen s. Stahl.

Homologe Reihen, Zusammenstellungen chemisch nahe verwandter Körper, welche sich von einander durch einen Mehr- od. Mindergehalt von n mal CH_2 unterscheiden. Eine derartige h. R. bilden z. B. die einbasischen Säuren von der Formel $C_nH_{2n}O_2$, nämlich:

Ameisensäure	CH_2O_2
Essigsäure	$C_2H_4O_2$
Propionsäure	$C_3H_6O_2$
Buttersäure	$C_4H_8O_2$
Baldriansäure	$C_5H_{10}O_2$ u. s. w.

In diese Reihe würde sich auch der Essigsäure-Methyläther $C_3H_6O_2$, der Essigsäure-Aethyläther $C_4H_8O_2$ etc. einreihen lassen, aber wahre h. R. bilden nur Körper von analoger Constitution. Die einzelnen Glieder solcher Reihen zeigen stets nicht nur gleichen chemischen Charakter, sondern auch in ihren besondern Eigenschaften wesentliche Uebereinstimmung. Diese ist um so grösser, je näher sich die betreffenden Körper in der Reihe stehen, kann aber bei den Anfangs- und Endgliedern vollständig verschwinden. Gewisse Eigenschaften, bes. die Siedepunkte, ändern sich oft proportional der Zusammensetzung. Bei einigen h. R., wie bei den fetten Säuren u. ihren Alkoholen, entspricht eine Zusammensetzungsdifferenz von CH_2 einer Siedepunktsdifferenz von 19°; bei der Reihe, deren Ausgangspunkt das Benzol ist, beträgt die Differenz für CH_2 28—29°. Die Glieder h. R. liefern bei allen Zersetzungen analoge Producte, welche unter sich wieder homolog sind.

Honig, der aus Pflanzen, bes. den Nektarien von den Bienen gesammelte, zum Theil wohl auch in ihrem Organismus etwas umgeänderte süsse Saft, enthält im Wesentlichen Traubenzucker, welcher bei längerem Stehen krystallisirt, und links drehenden Fruchtzucker, auch kleine Mengen Rohrzucker, welcher beim Aufbewahren nach und nach umgewandelt wird, und einen unkrystallisirbaren, stärker als Fruchtzucker polarisirenden Zucker. Die Farbe und der Geschmack hängen von den Pflanzen ab, welchen der H. entstammt. Lindenhonig ist weiss, Haidehonig braun mit kratzendem Beigeschmack. Buchweizen macht H. grünlich, und durch Aconitum, Azalea pontica soll er giftig werden. Ueber die übrigen Honigbestandtheile ist wenig bekannt: Mannit und Milchsäure sind wohl jedenfalls Zersetzungsproducte. H. geht leicht in Gährung über und wird dabei stark sauer. Gegohrene Honiglösung ist der Meth.

Honigstein s. v. a. Mellith.

Honigsteinsäure s. v. a. Mellithsäure.

Honigzucker s. v. a. Traubenzucker.

Hopeït, Mineral, rhombisch, graulichweiss, Glasglanz, wasserhaltiges Zinkphosphat; selten bei Aachen mit Galmei.

Hopfenbitter findet sich im Hopfen, glänzende Prismen, lösl. in Alk., Ae., Chloroform, nicht in W.; die alkoholische Lösung schmeckt stark und rein bitter, wird an der Luft gelb, weich, zum Theil amorph.

Hopfengerbsäure, findet sich zu 2—5% im Hopfen, wird durch Säuren u. Synaptase nicht gespalten, liefert bei trockner Destillation keine Pyrogallussäure, färbt Eisenchlorid grün.

Hopfenharz, findet sich im Hopfen, ist in reinem W. sehr schwer löslich, leichter in W., welches Gerbsäure, Gummi, Zucker und besonders Hopfenöl enthält, schmeckt anhaltend und intensiv bitter, wird an der Luft, besonders am Licht in vielen Lösungsmitteln unlösl. Dem H. ist wohl die Mehrzahl derjenigen Wirkungen zuzuschreiben, um derentwillen man den Hopfen verwendet.

Hopfenmehl s. v. a. Lupulin.

Hopfenöl, ätherisches, durch Destillation mit Wasser aus Hopfenzapfen (0,8%) oder Lupulin (2%) erhalten, ist gelblich, dünnflüssig, riecht stark nach Hopfen, schmeckt brennend und schwach bitter, spec. Gew. 0,908, noch bei —17° flüssig, braucht mehr als 600 Th. Wasser zur Lösung, enthält ein unter 175° siedendes Camphen und ein bei 210° siedendes Oel $C_{10}H_{18}O$; letzteres giebt schon an der Luft Baldriansäure, mit Salpetersäure Baldriansäure und ein gelbes Harz, mit schmelzendem Kalihydrat baldriansaures, kohlensaures Kali u. C_5H_8. H. wirkt nicht narkotisch.

Hordeïn s. Kleberstoffe.

Hornblei s. v. a. Bleihornerz.

Hornblende, Amphibol, Tremolit, Mineralgruppe, monoklinisch, in säulenförmigen Krystallen, ein- od. aufgewachsen, in Drusen, derb in stengligen u. fasrigen oder körnigen Aggregaten, auch eingesprengt, farblos, meist grau, gelb, braun, bes. grün und schwarz, glasglänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, H. 5—6, $nR^{II}SiO_3, R^{VI}_2O_3$, wobei $R^{II} = Mg$, Ca,Fe,Mn mit wenig K_2, Na_2, u. $R^{VI} = Al_2, Fe_2$. Varietäten: Grammatit, Calamit, Tremolit,

lang säulenförmige Krystalle oder stenglige Massen, hell, $RSiO_3$, wobei R = Mg,Ca etwa 3 : 1, in Dolomit u. körnigem Kalk; St. Gotthardt, Haslau, Fassa, Sala. Strahlstein, Aktinolith, strahlig, stenglig, in Säulen, grün nach braun u schwarz, $RSiO_3$, wobei R = Mg, Ca, Fe, in Talk-, Chlorit u. Glimmerschiefer; Pfitsch, Zillerthal, Gastein, in körnigem Kalk bei Breitenbrunn in Sachsen, auf Erzlagern bei Arendal. Gemeine H. krystallisirt, dunkelgrün bis schwarz, meist in Drusen, derb, eingesprengt, entsprechend der Hauptformel, sehr verbreiteter Bestandtheil der wichtigsten Gesteine, wie Syenit, Diorit, Glimmerschiefer, Gabbro, Gneiss, Granit, Porphyrit u. s. w., tritt selbst massig als Hornblendefels auf, dient als Zuschlag beim Schmelzen der Eisenerze. Basaltische H., eingewachsen, bräunlichschwarz, undurchsichtig, entsprechend der Hauptformel, in basaltischen und trachytischen Gesteinen; Habichtswald, Rhön, Vogelsberg, Böhmen. Asbest (s. d.). Auch der Arfvedsonit gehört hierher. Die Thonerdehornblenden verwittern schwer und hinterlassen zuletzt einen eisenschüssigen Lehm; bei abgeschlossenem Sauerstoff zieht kohlensäurehaltiges Wasser bes. die Kalkerde, bisweilen auch Eisenoxydul aus, wodurch Eisenchlorit oder Delessit u. Chlorit, auch wohl Serpentin und Asbest entstehen können. Unter dem Einfluss anderer Mineralien, die bei leichterer Verwitterung kohlensaure Alkalien an das Wasser abgeben, entsteht aus H. Magnesiaglimmer, Chabasit, Granat, Pistazit u. Vesuvian. Man findet H. häufig künstlich gebildet in Eisenhüttenproducten, in Höhlungen kieselsäurereicher Schlacken u. in den Schlacken eingewachsen.

Hornblendefels, Amphibolit, Gestein aus schwarzgrüner bis schwarzer, auch lauch- bis grasgrüner Hornblende in körnigen, verworrenen oder fasrigen oder dickschiefrigen Aggregaten, enthält oft auch Albit, Quarz und braunen Glimmer und geht durch diese Bestandtheile in Diorit, Glimmerschiefer od. Gneiss über. Gross- bis feinkörnig: Körniger H., unvollkommen dickschiefrig: Hornblendeschiefer; im Gebiet des Gneiss-, Glimmer-, Chlorit- u. Urthonschiefers; Rosshire, Massachusetts, Connecticut, Böhmen, Erzgebirge, Sachsen, Fichtelgebirge, Schlesien, Ungarn.

Hornblendegrünstein s. v. a. Diorit.

Hornblendeporphyr s. Porphyr.

Hornblendeschiefer s. v. a. Hornblendefels oder Dioritschiefer.

Hornerz, Silberhornerz, Hornsilber, Chlorsilber, Kerargyrit, Mineral, tesseral, aufgewachsen, in Krusten, derb und eingesprengt, grau, bläulich, grünlich, diamantiger Fettglanz, durchscheinend, H. 1 bis 1,5, Chlorsilber mit 75,3 Silber, auf Silbergängen bei Johanngeorgenstadt, Kongsberg, Schlangenberg am Altai, Mexiko, Chile, Peru; wichtiges Silbererz.

Hornfels s. Aphanit.

Horngebilde: Epithelium, Epidermis, Haare, Wolle, Federn, Horn, Nägel, Klauen, Fischbein, Schildpatt, zeigen in ihrer histologischen Structur viel Uebereinstimmung, sind in ihrer Hauptmasse in W., Alk. u. Ae. unlösl., werden beim Kochen mit Wasser zum Theil weich und einige (Haare) lösen sich grösstentheils beim Kochen unter Druck; sie geben keinen Leim, quellen in sehr conc. Essigsäure gallertartig auf und lösen sich mit Ausnahme der Haare; in Alkalien sind sie unter Bildung von Ammoniak leicht lösl.; die Lösung wird durch Säuren gefällt und entwickelt Schwefelwasserstoff. Beim Kochen mit Schwefelsäure geben die H.e Tyrosin und Leucin, Salpetersäure färbt sie gelb (Xanthoproteïnsäure). Hauptbestandtheile der H.e ist Hornstoff, Keratin 50,86 C, 6,78 H, 16,98 N, 2,88 S, 22,5 O. Der Schwefelgehalt beträgt bei Menschenhaaren 4—5, Schafwolle 2—3,5, Menschennägeln 2,8, Epidermis 0,74, Pferdehufen 4,2, Fischbein 3,5, Schildpatt 2%. Vogelfedern u. Haare geben kieselsäurereiche [Asche.

Hornsilber s. v. a. Hornerz.

Hornstein s. Quarz.

Hornstoff s. Horngebilde.

Hot-cast-porcelain s. Kryolithglas.

Hülsenfrüchte enthalten von Proteïnkörpern hauptsächlich Legumin und nicht unbeträchtliche Mengen von löslichem Eiweiss; ausserdem Stärkemehl, Dextrin, Zucker, Fett und Cellulose. Unreife Schminkbohnen enthalten Inosit; Erbsen, Bohnen, Wicken Asparagin. H.e sind viel reicher an eiweissartigen Stoffen als Getreide, aber ärmer an Kohlehydraten und Fett; auch Kali, Kalk, Schwefelsäure u. Chlor sind reichlicher vertreten. Die quantitative Zusammensetzung zeigt die Tabelle:

in 100 Th.	Tischerbsen	Felderbsen	unreife Erbsen	Schminkbohnen	Ackerbohnen	Linsen
Legumin . .	22,9	22,5	23,9	23,3	23,5	28,7
Eiweiss . . .						
Zellstoff . .	6,2	4,7	1,8	4,5	5,4	2,4
Stärkemehl .	31,6	51,1	55,3	51,6	56,0	60,5
Dextrin . . .	23,2					
Zucker . . .	—	—				
Fett	—	—	1,9	2,0	1,7	2,6
Salze	2,6	2,2	2,4	2,5	2,7	1,8
Wasser . . .	13,4	19,5	—	16,6	13,7	12,3

Ueber die mineralischen Bestandtheile der H.e s. Asche. In kalkreichem Wasser gekocht bleiben H.e hart, weil sich eine gerinnende Verbindung von Legumin mit Kalksalzen bildet.

Hüttenrauch, Hüttennicht, Flugstaub, Fluggestübbe, die bei Hüttenprocessen entweichenden Gase, Dämpfe oder staubartigen Körper, bestehen beim Rösten u. Verschmelzen

der Silber-, Kupfer-, Blei- und Zinnerze hauptsächlich aus Metalloxyden, wie Blei-, Zinn-, Eisen-, Zinkoxyd, flüchtigen Metallsäuren, wie arsenige Säure, Antimonsäure, Metallsalzen, wie Carbonate und Sulfate von Blei, Kupfer, Zink, antimonsaurem und arsensaurem Blei, nebst Aschentheilen, dann aus schwefliger Säure u. Schwefelsäure, bei Röstungen mit Kochsalz auch aus Chloriden, Chlor u. Chlorwasserstoff. Der Flugstaub aus Eisenhohöfen (Gichtsand, Gichtrauch) enthält Erden u. Metalloxyde, Kieselsäure aus Schwefel-, Fluor-, Chlor- oder Stickstoffsilicium stammend, Alkalisalze und bisweilen Körper, die in den Erzen gar nicht nachweisbar waren, z. B. Oxyde von Silber, Zinn, Blei, Kupfer, Antimon u. s. w. Der H. wirkt höchst nachtheilig auf die Umgebung und wird deshalb meist in besonderen Apparaten condensirt, die schweflige Säure in Bleikammern zu Schwefelsäure oxydirt.

Hüttenrauch s. v. a. arsenige Säure.

Huile de marc s. v. a. Drusenöl.

Humboldtin, Humboldtit s. v. a. Oxalit.

Humboldtit s. v. a. Datolith, auch Oxalit.

Humification s. v. a. Vermoderung.

Humit, Mineral, rhombisch, meist in rundlichen Körnern, auch in körnigen Aggregaten, gelb, roth, braun, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, H. 6,5, Magnesiumsilikat mit Fluormagnesium; Vesuv. Mit H. identisch ist wohl Chondrodit in körnigen Kalksteinen in Finnland, Schweden, New-Yersey, New-York, bei Boden in Sachsen.

Humopinsäure s. Narcotin.

Humor aqueus u. **H. vitreus**, die Flüssigkeit des Glaskörpers, s. Auge.

Humus. Bei der Verwesung und Fäulniss vegetabil. und animal. Substanzen, bes. der Kohlehydrate, entstehen unter Ausgabe von Kohlensäure und Wasser kohlenstoffreichere, zuerst braune, dann schwarze Humuskörper, welche sich durch eine grosse Gleichförmigkeit auszeichnen, zum grossen Theil noch nicht chemisch definirt sind und fortwährend weiterer Zersetzung unterliegen. H. findet sich in oft sehr starker Schicht in Wäldern und auf Wiesen und ist jeder fruchtbaren Ackererde beigemengt. Da er nun überall aus zahlreichen Pflanzen von oft sehr ungleicher chemischer Beschaffenheit hervorgeht und da sich ihm auch Zersetzungsproducte thierischer Substanzen beimengen, so bildet der H. ein Gemisch der verschiedenartigsten Stoffe, die sich kaum rein darstellen lassen, da sie weder krystallisirbar, noch flüchtig sind. Analoge, zum Theil wohl identische Körper finden sich auch in Rinden und entstehen bei Einwirkung starker Säuren und Basen auf sehr zahlreiche organische Substanzen, bes. die Kohlehydrate, bei trockner Destillation der letzteren, beim Behandeln von rother Holzkohle mit Alkalien, beim Verdampfen von Pflanzensäften. Chloroform giebt bei Gegenwart von Aethyl-, Methyl-, Amylalkohol od. Aceton mit Natrium Sumpfgas, Wasserstoff, Kohlenoxyd und braune unkrystallisirbare Substanzen, unter diesen z. B. Chloräthulminsäure $C_6H_9ClO_2$, welche mit Kali gekocht in Aethulminsänre $C_6H_{10}O_2$ und Bioxyäthulminsäure $C_6H_{10}O_4$ zerfällt aus Aethulminsäure entsteht Bibromäthulminsäure $C_6H_8Br_2O_2$, aus Bioxyäthulminsäure die Bioxybromäthulminsäure $C_6H_9BrO_4$, welche mit Kali gekocht schwarze, in W. u. Ae. unlösl., in Alk. lösl., mit Cellulose isomere Trioxyäthulminsäure $C_6H_{10}O_5$ liefert. Die Humuskörper stehen in ihrer Zusammensetzung den Kohlehydraten nahe, sind unkrystallisirbar, geruchlos, meist auch geschmacklos, theils in W. lösl., theils unlösl., aber von letzteren lösen sich einige in Alkalien; sie sind nicht flüchtig, indifferent oder schwach sauer und bilden gelbe oder braune Verbindungen. Sie absorbiren begierig Ammoniak und man findet im H. der Ackererde oft über 3% Stickstoff. Man betrachtet die stickstoffhaltigen Präparate aus natürlichem H. als Ammoniaksalze der Humussäure, obwohl der Stickstoff nicht vollständig durch Alkalien ausgetrieben werden kann. Die Humusbildung verläuft je nach den äusseren Verhältnissen verschieden und von besonderm Einfluss ist die Bedeckung mit Wasser; es entstehen dann eigenthümliche, nicht näher untersuchte, den Kulturpflanzen schädliche Stoffe (saurer H., im Gegensatz zum milden, der in durchlüfteter Ackererde entsteht), welche durch Kalk unschädlich gemacht werden können. Bei Gegenwart von Kalk verläuft die Zersetzung des H. bis zur Bildung von Kohlensäure sehr schnell (zehrender, hungriger Boden). Man kann im H. allgemein braune Ulmin- und schwarze Huminkörper unterscheiden; erstere bilden sich bes. bei trockner Umgebung, z. B. beim Vermodern von Holz an der Luft, in den oberen Torfschichten, in trocken gehaltener Lauberde, in Rinden; sie enthalten mehr Wasserstoff, als ihr Sauerstoff zur Bildung von Wasser bedarf, und gehen leicht unter Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlensäure und Wasser in schwarze Huminkörper über, welche sich bei Gegenwart von viel Wasser bilden und nur so viel Wasserstoff enthalten, wie ihr Sauerstoff zur Wasserbildung bedarf. Die Ulmin- u. Huminstoffe geben an Wasser nichts Lösliches ab, bei Behandlung mit Alkalien liefern sie aber unlösl. Ulmin u. Humin und lösl. ulmin- und huminsaure Salze. Ulmin $C_{20}H_{16}O_7$ und Humin $C_{40}H_{30}O_{15}$ sind in W., Alk. u. Alkalien unlösl., geben aber bei anhaltender Behandlung mit heissen Alkalien grösstentheils Ulmin- u. Huminsäure; Ulmin geht bei Einwirkung von Sauerstoff und beim Behandeln mit verdünnten Säuren in Humin über, Salpetersäure bildet aus beiden quellsalzsaures Ammoniak, dann Ameisensäure und Kleesäure. Ulminsäure $C_{20}H_{14}O_6$ ist in reinem W. lösl., giebt an der Luft, mit verdünnten Säuren und bei Einwirkung der Alkalien Huminsäure; von ihren gelbbraunen Salzen sind nur die der Alkalien in W. lösl., die übrigen bilden aber mit ulminsaurem Ammoniak lösl. Doppelsalze. Huminsäure $C_{20}H_{12}O_6$ ist in reinem W. nur wenig lösl., nach dem Trocknen unlösl., bildet braune Salze von der Löslichkeit der ulminsauren. Ulmin- u. Huminsäurelösungen werden durch

Oxalsäure braun gefällt und geben mit stark erwärmter Salpetersäure ein hellrothes Pulver, welches sich allmälig in der Säure löst. Neben beiden Säuren findet sich in Sumpf und Moor Geïnsäure, Acker- od. Torfsäure $C_{20}H_{12}O_7$, welche bes. aus gerbsäurereichen Pflanzen und unter Einfluss der Luft aus ulminsaurem und huminsaurem Ammoniak entsteht; sie ist lösl. in W., verhält sich gegen Basen wie Huminsäure, wird durch Oxalsäure nicht gefällt, durch stark erwärmte Salpetersäure anfangs blassroth gefärbt, dann unter Bräunung gelöst; ihre Alkalisalze geben an der Luft quellsaure und quellsatzsaure Salze. Quellsäure und Quellsatzsäure entstehen bei Einwirkung fermentartiger Körper und durch Oxydation aus den übrigen Humuskörpern. Quellsäure, Krensäure $C_{12}H_{12}O_8$ findet sich in Quellen, in Ackererde, vermodertem Holz und Ocker; sie ist hellbraungelb, schmeckt sauer, etwas zusammenziehend, ist vierbasisch, bildet gelbe Salze, von denen nur die der Alkalien in W. lösl. sind; alle Krensäuresalze enthalten Ammoniak und verwandeln sich an der Luft schnell in Carbonate; mit Oxydationsmitteln giebt sie Quellsatzsäure, Apokrensäure, Nitrohuminsäure, Nitrophloretinsäure $C_{24}H_{12}O_{12}$, welche sich neben Quellsäure findet und durch Salpetersäure auch aus andern Humuskörpern, Kohle u. s. w., gebildet wird; sie ist dunkel, giebt mit Wasser eine braune Lösung, schmeckt zusammenziehend, reagirt sauer, ist fünfbasisch und bildet mit Alkalien und alkalischen Erden lösl., mit Schwermetallen schwer od. nicht lösl. Salze, welche mit quellsatzsaurem Ammoniak lösl. Doppelsalze bilden. Huminsalpetersäure aus Kohlehydraten und Proteïnkörpern, Phloretinsalpetersäure aus Phloridzin sind quellsatzsaures Ammoniak. Wasserstoff im Entstehungsmoment verwandelt Quellsatzsäure in Quellsäure. Die Bedeutung des H. für das Pflanzenwachsthum ist eine sehr hervorragende; zwar kommt er als directes Pflanzennahrungsmittel kaum in Betracht, wenn auch die Aufnahme gelöster Humusstoffe durch die Wurzeln nachgewiesen werden konnte; aber der H. macht den Ackerboden locker und durch die dunklere Färbung erwärmungsfähiger; der H. condensirt Wasserdampf und hält bedeutende Mengen meteorischen Wassers; auch bindet er Basen und hält sie im sog. absorbirten Zustande zurück; indem er sich beständig weiter zersetzt, entwickelt er Wärme und Kohlensäure, welche direct als Pflanzennahrungsmittel dient und die Verwitterung des Gesteins befördert. Der H. absorbirt Ammoniak aus der Luft und veranlasst bei seiner Zersetzung die Bildung von Ammoniak und Salpetersäure. Diese Zersetzungsproducte werden um so reichlicher fliessen, je jünger der H. ist, weil zuerst die leicht zersetzbaren Pflanzen- und Thierstoffe zerfallen und aus ihnen allmälig Substanzen von stabilerer Constitution hervorgehen (Unterschied zwischen frischem und altem H. in der Landwirthschaft). Auf thierische Organismen sollen einige Humuskörper adstringirend wirken. Vergl. Mulder, Chemie der Ackerkrume. Leipzig 1862. Senft, Die Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen. Leipzig 1862.

Humusextract, die aus Ackererde durch Alkalien extrahirbare organische Substanz.

Humuskohle s. v. a. Humin und Ulmin.

Hungerstein s. v. a. Pfannenstein in den Salzsiedereien.

Hurin, im Milchsaft von Hura crepitans L., krystallinisch, schmeckt scharf u. brennend, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt über 100°, bildet scharfe Dämpfe, wird von Alkalien nicht verändert.

Hyacinth s. v. a. Zircon, s. auch Quarz; orientalischer s. v. a. Hellrother Rubin.

Hyänanchin, in den Fruchtschalen von Hyänanche globosa Lam., noch nicht rein dargestellt, in W. lösl., Tetanus erzeugendes Gift.

Hyänasäure $C_{25}H_{50}O_2$, im Drüsenfett einer kranken gestreiften Hyäne aufgefunden.

Hyalin, Substanz der Mutterblasen der Echinoccen, dem Chitin nahe verwandt, unlösl. in W. u. Alk., lösl. in W. bei 150°, ziemlich schwer lösl. in Alkalien und verdünnten Säuren, unlösl. in Essigsäure, giebt mit verdünnter Schwefelsäure gekocht rechtsdrehenden Zucker und stickstoffhaltige Producte.

Hyalith s. Opal.

Hyalithglas, durch Kobaltoxyd, Eisenhammerschlag u. Braunstein, auch Kupferoxyd dunkelgefärbtes Glas, welches in dickeren Schichten schwarz erscheint, dient zu Gefässen für lichtempfindliche Präparate.

Hyalophan, feldspathartiges Mineral aus dem Binnenthal, $BaAl_2Si_2O_8$, $K_2Al_2Si_6O_{16}$.

Hyalosiderit s. Olivin.

Hydantoin s. Allantoin.

Hydantoinsäure s. Allantoin.

Hydracetamid s. Aldehydammoniak.

Hydracrylsäure, **β Oxypropionsäure** $C_3H_6O_3$ od. $C_3H_5(OH)O_2$, isomer mit den Milchsäuren, entsteht bei Einwirkung von Silberoxyd auf β Jodpropionsäure; ihr Zinksalz $(C_3H_5O_3)_2Zn + 4H_2O$ krystallisirt gut, schmilzt unter 60°, giebt mit dem Calciumsalz ein schwer lösl. Doppelsalz. Das Natriumsalz $C_3H_5NaO_3$ schmilzt bei 142° und giebt bei höherer Temperatur paracrylsaures Natron $C_3H_3NaO_2$. Mit Jodwasserstoff giebt H. β Jodpropionsäure.

Hydramide, Amlide, amidartige Verbindungen, welche durch Einwirkung von Ammoniak auf aromatische Aldehyde entstehen, z. B. Hydrobenzamid $(C_7H_6)_3N_2$ aus Benzaldehyd $3C_7H_6O + 2NH_3 = (C_7H_6)_3N_2 + 3H_2O$; krystallisirbare, farblose, in Alk., nicht in W. lösl. neutrale, nicht flüchtige Körper, nehmen bisweilen, bes. beim Kochen mit verdünnten Säuren, wieder Wasser auf und liefern Aldehyd u. Ammoniak; sie geben mit Schwefelwasserstoff geschwefelte Aldehyde u. Ammoniak und verwandeln sich in höherer Temperatur oft in isomere Alkaloide.

Hydranzothin s. Sulfocarbaminsäure.

Hydrargillit s. v. a. Gibbsit.

Hydrargyrum s. v. a. Quecksilber; H. bichloratum etc. s. Quecksilberpräparate.

Hydrargyrum stibiato sulfuratum s. Aethiops.

Hydrate, nach der ältern Anschauung Verbindungen von Oxyden, Säureanhydriden mit

Wasser, so das Kaliumhydroxyd als Kaliumoxydhydrat KO + HO das Hydrat des Kaliumoxyds, Schwefelsäure als Schwefelsäurehydrat SO_3, HO das Hydrat der wasserfreien Schwefelsäure ist. Ebenso ist Alkohol das H. des Aethers, und, da dieser Aethyloxyd, mithin Aethyloxydhydrat. Das in den H.en chemisch gebundene Wasser ist das Hydratwasser.

Hydratropasäure s. Tropasäure.

Hgdratwasser s. Hydrate.

Hydraulischer Mörtel s. Mörtel.

Hydrazobenzol s. Azobenzole.

Hydrindinsäure s. Isatin.

Hydrobenzamid, isomer mit Amarin u. Lophin, $C_{21}H_{18}N_2$ od. $(C_6H_5CH)_3N_2$ entsteht bei Einwirkung von wässrigem Ammoniak auf Benzaldehyd oder Benzodichlorid; farblose Krystalle, giebt beim Kochen mit Wasser Ammoniak und Benzaldehyd, beim Erhitzen isomeres Amarin, bei trockner Destillation isomeres Lophin.

Hydrobenzoin s. v. a. Stilbenglycol.

Hydroberberin s. Berberin.

Hydroboracit, Mineral, krystallinisch, derb in strahlig blättrigen Massen, weiss, durchscheinend, H. 2, borsaurer Kalk mit borsaurer Magnesia $Ca_3B_8O_{15}$, $Mg_3B_8O_{15} + 18H_2O$; Kaukasus.

Hydroborocalcit, Hayesin, Borocalcit, Tiza, Mineral, in zarten weissen Nadeln, borsaurer Kalk $CaB_4O_7 + 6H_2O$, mit Natronsalpeter und Glaubersalz; Iquique, Lagunen von Toskana.

Hydrobromsäure s. v. a. Bromwasserstoffsäure.

Hydrobryoretin s. Bryonin.

Hydrocarbonprocess s. Leuchtgas.

Hydrocarboxylsäure s. Kohlenoxydkalium.

Hydrocarbür s. v. a. Kohlenwasserstoff, häufig gebraucht für Leuchtmaterialien, welche aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen bestehen.

Hydrocarotin $C_{18}H_{30}O$, findet sich in der Mohrrübe; farb-, geruch- u. geschmacklose Blättchen, schwimmt auf Wasser, ohne sich zu benetzen, lösl. in Alk., Ae., Chloroform, nicht in W., schmilzt bei 126°, erstarrt harzartig, lösl. in conc. Schwefelsäure mit rubinrother Farbe.

Hydrocerit s. v. a. Lanthanit.

Hydrochinin s. Chinin.

Hydrochinon, Orthobioxybenzol, $C_6H_6O_2$ od. $C_6H_4(OH)_2$, isomer mit Brenzcatechin und Resorcin, entsteht bei trockner Destillation und Oxydation der Chinasäure, bei Einwirkung von schmelzendem Kalihydrat auf Orthojodphenol, von schwefliger Säure od. Jodwasserstoff auf Chinon $C_6H_4O_2$, bei der Spaltung des Arbutins. Darstellung: Man suspendirt Chinon in Wasser, leitet schweflige Säure hinein bis zur Farblosigkeit und verdampft zur Krystallisation. Farblose Prismen, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 177,5°, sublimirt unzersetzt, wobei ein Theil in Chinon u. Wasser zerfällt, giebt bei Oxydation leicht Chinon; sein Wasserstoff ist ersetzbar durch Kalium, Alkohol- und Säureradikale. Die Chlorsubstitutionsproducte entstehen aus den Substitutionsproducten des Chinons durch Behandlung mit schwefliger Säure und sind krystallisirbar. Dinitrohydrochinon $C_6H_2(NO_2)_2(OH)_2$ entsteht neben Glycose aus Dinitroarbutin, bildet goldgelbe Blättchen, wird in wässriger Lösung durch Alkalien blau gefärbt. Mit Phtalsäureanhydrid und Schwefelsäure giebt H. Hydrochinon-Phtaleïn einen rothen, in Kalilauge mit violetter Farbe lösl. Körper, welcher gebeizte Zeuge wie Rothholz färbt.

Hydrochinon, grünes, s. v. a. Chinhydron.

Hydrochlorsäure s. v. a. Chlorwasserstoffsäure.

Hydrochrysamid s. Chrysaminsäure.

Hydrocinchonin s. Cinchonin.

Hydrocitronensäure s. Citronensäure.

Hydrocumarsäure s. v. a. Melilotsäure.

Hydrocyanaldin $C_9H_{12}N_4$, krystallisirt aus einer mit Salzsäure angesäuerten Mischung von Aldehyd-Ammoniak mit Blausäure $3C_2H_4O.NH_3 + 3CNH + 2HCl = C_9H_{12}N_4 + 2NH_4Cl + 3H_2O$; farblose Nadeln, leicht lösl. in kochendem W. u. Alk., schwer in kaltem W. u. Ae., geschmacklos, neutral, schmilzt und sublimirt beim Erhitzen, giebt mit salpetersaurem Silber gekocht Cyansilber u. Aldehyd, mit Kalilauge Aldehydharz u. Ammoniak, mit Schwefelsäure oder Salzsäure Blausäure.

Hydrocyansäure s. v. a. Cyanwasserstoffsäure.

Hydroelektrisch, Elektricitätserregung durch Flüssigkeiten.

Hydrofluorsäure s. v. a. Fluorwasserstoffsäure.

Hydrogenium s. v. a. Wasserstoff.

Hydrohalit, bei niedriger Temperatur mit 4 Mol. Wasser krystallisirtes Chlornatrium.

Hydrohypophosphit s. v. a. unterphosphorige Säure.

Hydrohyposulfit s. v. a. unterschweflige Säure.

Hydrojodsäure s. v. a. Jodwasserstoffsäure.

Hydrokaffeesäure s. Kaffeesäure.

Hydromagnesit, Mineral, in Knollen oder radialstängligen Aggregaten, weiss, matt, fühlt sich etwas fettig an, H. 1,5—2, $Mg_4C_3O_{10} + 2H_2O$; im Serpentin bei Kumi auf Negroponte, Hoboken in New-Yersey, Pensylvanien. Hydromagnocalcit od. Hydrodolomit vom Vesuv ist ein Gemenge von H. und dolomitischem Kalk.

Hydromeconsäure s. Meconsäure.

Hydromellithsäure s. Mellithsäure.

Hydromellophansäure s. Mellithsäure.

Hydrometallurgie, Lehre von der Gewinnung der Metalle aus ihren Erzen auf nassem Wege.

Hydrometer s. Aräometer.

Hydronitrat s. v. a. Salpetersäure.

Hydronitrosylsäure NHO entsteht bei Reduction eines Alkalinitrats mit Natrium. Nach vollendeter Reaction fällt Silbernitrat aus der mit Essigsäure neutralisirten Lösung einen gelben, nicht lichtempfindlichen, sehr schwer lösl. Niederschlag, welcher in Ammoniak und verdünnter Schwefel- und Salpetersäure lösl. ist. Conc. Säuren zersetzen ihn unter Entwickelung von Stickstoff und scheinbar unter Bildung von salpetriger u. Salpetersäure; Salzsäure, lösl. Chlorüre u. Schwefelwasserstoff zersetzen ihn gleichfalls; beim Erhitzen entsteht Stickoxyd, metallisches Silber und sehr wenig Silbernitrat.

Hydrooxygengas s. v. a. Knallgas.

Hydroparacumarsäure s. v. a. Paracumarsäure.

Hydrophan s. Opal.

Hydrophloron s. Phloron.

Hydrophtalsäure s. Phtalsäure.

Hydropiperinsäure s. Piperinsäure.

Hydropiperoidin s. Piperonal.
Hydroprehnitsäure s. Mellithsäure.
Hydrosorbinsäure s. Sorbinsäure.
Hydrostatische Wage s. Aräometer.
Hydrosulfide, Sulfhydrate, die den Hydroxyden entsprechenden Schwefelbasen.
Hydrosulfyl, die einwerthige Atomgruppe SH.
Hydrotalkit s. v. a. Völknerit.
Hydroterephtalsäure s. Terephtalsäure.
Hydrothionige Säure s. v. a. Wasserstoffsupersulfid.
Hydrothionsäure s. v. a. Schwefelwasserstoff.
Hydrotimetrie, Prüfung des Wassers auf seine Härte.
Hydroxalsäure s. v. a. Zuckersäure.
Hydroxyde s. Metalloxydhydrate.
Hydroxydule, Metalloxydulhydrate, s. Basen.
Hydroxyl, die einwerthige Atomgruppe OH.
Hydroxylamin NH_3O entsteht bei Einwirkung von Zinn und Salzsäure auf Salpetersäure-Aethyläther $C_2H_5NO_3 + 6\,H = NH_3O + C_2H_6O + H_2O$. Die mit Schwefelwasserstoff vom Zinn befreite Lösung giebt beim Verdampfen viel Salmiak und als Rückstand salzsaures H., welches durch Lösen in Alkohol und Fällen mit Platinchlorid vom Salmiak befreit wird; auch Kalium-, Natrium- u. Ammoniumnitrat geben mit Zinn u. Salzsäure H. Salzsaures H. NH_3OHCl krystallisirt aus Alk. in spiessigen Krystallen, aus Wasser in Tafeln, schmilzt oberhalb 110° und zerfällt in Stickstoff, Salzsäure, Wasser, Salmiak. Salpetersaures H. krystallisirt nicht, giebt beim Erhitzen viel Stickoxyd. Die Salze geben mit Kalilauge Stickstoff und Ammoniak. Das Sulfat, mit Barytwasser zersetzt, giebt ein Destillat, welches H. und Ammoniak enthält; mit Cyanwasserstoffsäure gesättigte Lösung von H. giebt Krystalle, welche nicht cyanwasserstoffsaures H., auch nicht isomerer Harnstoff sind. Trocknes salzsaures H. giebt mit Kupferoxyd alsbald stickstoffoxydhaltige Gase.
Hydroxylbenzole s. Benzol.
Hydroxylcarbamid $CH_4N_2O_2CO(NHOH)_2$ entsteht bei Einwirkung von Hydroxylamin auf Cyansäure und wird erhalten, wenn man eine Lösung von Hydroxylaminnitrat in absolutem Alkohol bei —10° mit Kaliumcyanatlösung mischt; weisse Nadeln, schmilzt bei 130°.
Hydrozimmtsäure s. Zimmtsäure.
Hydrozinkit s. v. a. Zinkblüthe.
Hydrüre s. v. a. Verbindungen organischer Körper mit Wasserstoff.
Hydurilsäure $C_8H_6N_4O_6$ entsteht unter Umständen bei Einwirkung sehr verdünnter Salpetersäure auf Harnsäure, neben Amidoessigsäure u. Pseudoxanthin beim Erwärmen von Harnsäure mit conc. Schwefelsäure, beim Behandeln von Alloxantin mit sehr verdünnter Schwefelsäure und als Ammoniumsalz neben Kohlensäure und Ameisensäure, wenn man Dialursäure mit Glycerin erhitzt; aus dem Kupfersalz durch Salzsäure abgeschieden, bildet sie kleine vierseitige Säulen mit $2\,H_2O$ od. rhombische Tafeln mit $1\,H_2O$; sie ist in W. u. Alk. schwer lösl., eine starke zweibasische Säure, färbt sich, wie auch ihre Salze, mit Eisenchlorid dunkelgrün, giebt mit rauchender Salpetersäure Alloxan, mit gewöhnlicher Salpetersäure ausserdem Violursäure und Dilitursäure.
Hygrin, findet sich in den Cocablättern, noch nicht ganz rein dargestellt, hellgelbes Oel, schmeckt brennend, riecht dem Trimethylamin ähnlich, lösl. in W., Alk. u. Ae., reagirt stark alkalisch, bildet mit flüchtigen Säuren Nebel; das salzsaure Salz ist zerfliesslich.
Hygroskopisch heissen die Körper, welche aus der Luft Wasser anziehen, wie conc. Schwefelsäure, Chlorcalcium etc.; sie dienen zum Trocknen feuchter Körper, indem man sie mit diesen unter einer Glocke stehen lässt, oder indem man Gase über od. durch sie hindurchleitet (Chlorcalciumröhren, Trockenröhren).
Hyocholsäure $C_{25}H_{40}H_4$ entsteht bei der Spaltung der Hyoglyco- u. Hyotaurocholsäure, krystallisirt schwierig in Warzen, lösl. in Alk. u. Ae., bildet nur mit den Alkalien lösliche Salze.
Hyoglycocholsäure $C_{27}H_{43}NO_5$ findet sich in der Schweinegalle, ist der Glycocholsäure sehr ähnlich, farblos, amorph, lösl. in Alk., nicht in W. u. Ae., spaltet sich beim Kochen mit Säuren u. Alkalien in Amidoessigsäure und Hyocholsäure; von ihren bitter schmeckenden amorphen Salzen sind die der Alkalien in W. lösl., werden aber durch conc. Salzlösungen gefällt.
Hyoscerin $C_{21}H_{40}O_4$(?) findet sich im Samen von Hyoscyamus niger L.; farb-, geruch- und geschm acklose Nadeln lösl. in Alkalien und Ae., nicht in W., schmilzt bei 209°.
Hyoscyamin findet sich im Bilsenkraut, Hyoscyamus niger; L. (Solaneen), bes. im Samen. Darstellung: Mit Petroleumäther entfetteter frisch zerstossener Same wird mit 85% Alk. und wenig Salzsäure extrahirt, der Verdampfungsrückstand durch Schütteln mit Petroleumäther entfärbt, mit Ammoniak übersättigt und mit Chloroform ausgeschüttelt. Letzteres hinterlässt nach dem Auswaschen mit Wasser reines H. Geruchlose Nadeln oder amorphe Masse, welche feucht widerlich betäubend riecht, schmeckt scharf und unangenehm, luftbeständig, lösl. in W., Alk., Ae., Chloroform, Benzol, schmilzt leicht, sublimirt, verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen, bildet leicht krystallisirende Salze, aus denen es durch Ammoniak u. ätzende Alkalien unvollständig gefällt wird. Wässrige Lösung von H. zersetzt sich an der Luft, rascher beim Erwärmen mit Alkalien. H. wirkt ähnlich wie Atropin, erweitert aber die Pupille rascher und anhaltender und in geringerer Dosis; innerlich ist es als Hypnoticum empfohlen.
Hyoscypicrin $C_{27}H_{52}O_{14}$ findet sich im Samen von Hyoscyamus niger L.; amorph, geruchlos, schmeckt bitterlich, leicht lösl. in W. u. Alk., neutral, giebt mit Salzsäure Hyoscyretin $C_{21}H_{36}O_6$ und Zucker.
Hyotaurocholsäure $C_{27}H_{45}NO_6$ findet sich in der Schweinegalle, ist der Taurocholsäure sehr ähnlich, spaltet sich beim Kochen mit Säuren und Alkalien in Taurin und Hyocholsäure.
Hyperchloracetyl s. Aethylenchlorid.

Hyperoxyd s. v. a. Superoxyd, **Hyperchlorid** s. v. a. Superchlorid etc.

Hypersthen, Paulit, Mineral, rhombisch, eingesprengt, derb in individualisirten Massen und körnigen Aggregaten, schwarz, grünlichschwarz, braun, auf der vollkommensten Spaltungsfläche metallartig schillernd, oft in kupferroth spielend, sonst Glas- oder Fettglanz, undurchsichtig, kaum kantendurchscheinend, H. 6, $(MgFe)SiO_3$; St. Paulsinsel, Labrador, Harz, Nassau, Penig, Elfdalen, New-York, Canada; dient als Schmuckstein, bildet mit Labrador den Hypersthenfels, Hypersthenit, Hypersthen-Syenit, Paulitfels z. Th., Schillerfels z. Th., Gabbro z. Th., Selagit, ein grob- bis feinkörniges Gestein, bald dem Syenit, bald dem Gabbro, Diabas oder Aphanit ähnlich, tritt massig, ungeschichtet, in Gängen und Stöcken auf, bes. in New-York, auf Skye, dann in Schweden, Spitzbergen u. St. Paulsinsel.

Hypochlorit, grüne Eisenerde, Mineral, mikro- und kryptokrystallinisch, in nierenförmigen, feindrusigen Ueberzügen, meist derb und eingesprengt in sehr feinkörnigen bis erdigen Aggregaten, grün, schimmernd bis matt, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, Eisen-Wismuth-Silikat mit Aluminiumphosphat; Schneeberg.

Hypogäsäure, Physetölsäure $C_{16}H_{30}O_2$ findet sich im fetten Oel der Samen von Arachis hypogaea L. (Cäsalpineen) und im Fett aus der Kopfhöhle des Pottwalls; farb- und geruchlose Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 33°, wird an der Luft gelbroth, ranzig, unkrystallisirbar, giebt bei trockner Destillation Sebacylsäure, mit salpetriger Säure isomere Gaïdinsäure, eine farblose, krystallinische, an der Luft unveränderliche Masse, schmilzt bei 38°. Das Barytsalz der H. bildet weisse, das Kupferoxydsalz blaue, in heissem Alk. leicht lösl. Körner. H. und Gaïdinsäure verbinden sich leicht mit 1 Mol. Brom; diese bromhaltigen Säuren geben mit weingeistigem Kali bei 170° Palmitolsäure $C_{16}H_{28}O_2$ (seidenglänzende Blättchen, schmilzt bei 42°), welche sich direct mit 1 u. 2 Mol. Brom verbindet und mit rauchender Salpetersäure Korksäurealdehyd, Korksäure u. einbasische Palmitoxylsäure $C_{16}H_{28}O_4$ liefert. Diese bildet farblose Blättchen, schmilzt bei 67°. Die Säure $C_{16}H_{30}Br_2O_2$ giebt mit Silberoxyd u. Wasser Oxyhypogaeasäure $C_{16}H_{30}O_3$, und diese mit Alkalien und Wasser gekocht Dioxypalmitinsäure $C_{16}H_{32}O_4$.

Hypogallussäure s. v. a. Isopinsäure s. Narcotin.

Hyposulfarsenige Säure s. Arsensulfide.

Hypoxanthin s. v. a. Sarkin.

Hypoxanthit s. v. a. Terra di Siena.

Hystatit s. v. a. Titaneisen.

Ichthidin, die Substanz der durchsichtigen, doppeltbrechenden Dotterplättchen unreifer Eier von Knochenfischen, lösl. in W., ohne violette Färbung in Salzsäure, auch in Ammoniak, nicht in Kalilauge, Schwefelsäure und Essigsäure, wird durch Salpetersäure gelb, durch das Millon'sche Reagenz roth gefärbt; umkrystallisirbar.

Ichthin, die Substanz der Dotterplättchen der Eier der Knorpelfische und wahrscheinlich auch der Batrachier; die Plättchen sind farblos, durchsichtig, von verschiedener, für jede Species constanter Gestalt, doppeltbrechend, unlösl. in W., Alk. u. Ae., lösl. in Mineralsäuren, Essigsäure und kaustischen Alkalien, in Salzsäure ohne violette Färbung, nicht in Ammoniak.

Ichthulin findet sich in Fischeiern, bes. in Salmeneiern, lösl. in W.; aus der Lösung scheidet sich bald ein syrupöser, fadenziehender, in W. unlösl. Absatz ab; wird durch Alk. und Ae. pulvrig.

Ichthyophthalm s. v. a. Apophyllit.

Icicaharz s. v. a. Elemi.

Idokras s. v. a. Vesuvian.

Idrialen $C_{21}H_{14}$ durch Benzol aus Idrialit extrahirbar, farblose Blättchen, schmilzt über 285°, in conc. Schwefelsäure mit blauer Farbe lösl., giebt mit Salpetersäure Trinitroidrialen $C_{21}H_{11}(NO_2)_3$, mit Chromsäure rothes Idrialenchinon $C_{21}H_{12}O_2$, welches in Schwefelsäure mit brauner Farbe lösl. ist.

Idrialit, Branderz, Quecksilberbranderz, Mineral, derb, grau- bis bräunlichschwarz, fettglänzend, H. 1—1,5, brennbar unter Entwickelung von schwefliger Säure, wesentlich Idrialen (ein Kohlenwasserstoff) mit Zinnober und etwas Kieselsäure, Thonerde, Eisenkies, Kalk. Idria in Krain.

Idris Yaghi s. Geraniumöl.

Idryl findet sich im sog. Stupp, welches bei der Destillation des Idrialits als weiche, schwarze, mit Quecksilberkugeln vermischte Masse erhalten wird; das daraus zu gewinnende alkoholische Extract, in siedender Essigsäure gelöst und aus Alkohol umkrystallisirt, giebt gelblichgrüne, fast geruch- und geschmacklose Blättchen, lösl. in heissem Alk., Ae., Terpentinöl und in Essigsäure, schmilzt bei 86°, erstarrt krystallinisch bei 79°, sublimirbar, färbt sich mit conc. Schwefelsäure goldgelb und löst sich beim Erwärmen; die Lösung ist mit Wasser mischbar.

Igasurin, Alkaloid der Brechnüsse, weisse Prismen mit 10 H_2O, lösl. in 200 Th. kochendem W., beim Erkalten sehr schnell krystallisirend (Brucin krystallisirt sehr langsam), wird durch conc. Schwefelsäure rosa, dann gelb, zuletzt gelblichgrün, durch Chlor erst rosa, dann roth, zuletzt gelb gefärbt, soll hinsichtlich seiner Giftigkeit zwischen Strychnin und Brucin stehen.

Igasursäure findet sich in den St. Ignatiusbohnen, Brechnüssen, im Lignum colubrinum und Upas(?); kleine harte Körner, schmeckt sehr sauer und herbe, lösl. in W. u. Alk., ebenso die Alkalisalze (vielleicht identisch mit Aepfelsäure).

Iglit s. v. a. Aragonit.

Ilexsäure findet sich in den herbstlichen Blättern der Stechpalme, Ilex aquifolium L.; nicht rein dargestellt; das Kalksalz ist leicht lösl., krystallisirt in Blättchen, fällt Zinnchlorür u. Bleiacetat; das lösl. Barytsalz ist amorph.

Ilixanthin $C_{17}H_{22}O_{11}$ findet sich in den herbstlichen Blättern der Stechpalme, Ilex aquifolium; strohgelbe Nadeln, leicht lösl. in kochendem W., in Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 198°, zersetzt sich über 215°, wird durch verdünnte Säuren nicht verändert, durch Eisenchlorid grün, durch Alkalien orangefarben gefärbt, durch Bleiacetat gelb gefällt.

Illipe s. Bassiabutter.

Ilmenit s. v. a. Titaneisenerz.

Ilmenium, angeblich chemisch einfacher Stoff im Yttroilmenit (Samarskit), dessen Existenz sich nicht bestätigt hat.

Ilvait s. v. a. Lievrit.

Imasatin s. Isatin.

Imesatin s. Isatin.

Imid, Imidogen, die hypothetische Atomgruppe NH.

Imidbasen s. v. a. secundäre Aminbasen s. Basen, organische.

Imide s. v. a. secundäre Amide.

Imperatorin s. v. a. Peucedanin.

Imponderabilien, nach der ältern Ansicht Licht, Wärme, Elektricität u. Magnetismus, welche man als Körper betrachtete, denen aber eine der wesentlichsten Eigenschaften aller Körper, die Schwere, fehlt.

Incoërcibel, bei Gasen s. v. a. permanent.

Incoërcibilien s. v. a. Imponderabilien.

Incrustation, die auf einen Körper rindenartig sich ablagernde Masse eines andern, bis dahin gelöst gewesenen Körpers. I.en von kohlensaurem Kalk bilden sich z. B., wenn man beliebige Gegenstände in Mineralquellen fängt, welche doppeltkohlensauren Kalk gelöst enthalten. Auf Gradirwerken entstehen I.en von Gyps (Dornstein); auch Kesselstein ist eine I. Bisweilen bilden auch Eisenoxyd, Kieselsäure etc. I.en.

Indianit s. v. a. Anorthit.

Indican $C_{26}H_{31}NO_{17}$ findet sich in den Indigo liefernden Pflanzen und im Harn und Blut des Menschen und Ochsen. Darstellung: Man fällt kalt bereiteten alkoholischen Auszug von Waidblättern mit Bleiessig u. Ammoniak, zersetzt den Niederschlag mit Kohlensäure, entbleit das Filtrat mit Schwefelwasserstoff und verdampft. Gelbbrauner Syrup, schmeckt ekelhaft bitter, lösl. in W., Alk. u. Ae., reagirt sauer, zersetzt sich leicht beim Erhitzen, giebt mit wässrigen Alkalien Indicanin $C_{20}H_{23}NO_{12}$ und Indiglucin $C_6H_{12}O_6$, mit verdünnten Säuren Indigblau u. Indiglucin; doch treten bei letzterer Reaction noch andere Körper, wie Indihumin, Indirubin, Indifuscin, Indifuscon, Indifulvin und Indiretin, auf. Das Indiglucin ist ein brauner Syrup, schmeckt schwach süss, reducirt alkalische Kupferlösung, gährt nicht. Indicanin, gelber bitterer Syrup, giebt mit verdünnten Säuren Indirubin u. Indiglucin, entwickelt mit wässrigen Alkalien Ammoniak.

Indicanin s. Indican.

Indifulvin s. Indican.

Indifuscin s. Indican.

Indifuscon s. Indican.

Indigbitter s. v. a. Pikrinsäure.

Indigblau, Indigotin $C_{16}H_{10}N_2O_2$ oder $N.C_6H_4.CO.CH.N.C_6H_4.CO.CH$ findet sich im Indigo (bis 90%), bisweilen pathologisch im Harn, Schweiss, Eiter und in der Kuhmilch, entsteht bei Reduction von Isatin durch phosphorhaltigen Chlorphosphor (am besten bei Gegenwart von Chloracetyl) und Oxydation der erhaltenen Flüssigkeit an der Luft, beim Erhitzen von flüssigem Nitroacetophenon $CH_3.CO.C_6H_4.NO_2$ (aus Benzoësäure) und Behandeln der entstandenen harzigen Masse mit Zinkstaub u. Natronkalk. Darstellung: Man sublimirt kleine Mengen Indigo vorsichtig od. reducirt ihn in ganz gefüllten geschlossenen Gefässen mit Traubenzucker, Natronlauge und Alkohol oder mit Eisenvitriol, Aetzkalk und heissem Wasser, giesst klar ab und lässt die, Indigweiss $C_{16}H_{12}N_2O_2$ enthaltende Flüssigkeit an der Luft stehen. Purpurfarbige, kupferglänzende Krystalle oder dunkelblaues amorphes Pulver, welches durch Reiben und Druck Kupferglanz erhält, geruch- und geschmacklos, unlösl. in W., Alk., Ae. verdünnten Säuren u. Alkalien, lösl. in Anilin, Terpentin, siedendem Paraffin, Petroleum und siedendem Chloroform, in Nitrobenzol, kochendem Ricinusöl, Aceton, Chloralhydrat, Harzöl, Copaivabalsam, Lavendelöl, Cedernöl, Amylalkohol, Wachs, giebt auch mit Essigsäureanhydrid auf Zusatz von einem Tropfen Schwefelsäure eine Lösung, aus welcher es durch Wasser unverändert gefällt wird, giebt bei 300° purpurrothen Dampf und entwickelt eigenthümlichen Geruch, verbrennt bei schnellem Erhitzen, giebt bei trockner Destillation Ammoniumcarbonat, Cyanammonium, Anilin und Kohle, beim Behandeln mit conc. kochender Kalilauge Isatin und Indigweiss, beim Kochen mit Kalilauge und Braunstein Anthranilsäure $C_{16}H_{10}N_2O_2 + 6\,KOH + 4\,O = 2\,C_6H_5(NH_2)CO_2K + 2\,CO_3K_2 + 2\,H_2O$, beim Schmelzen mit Kalihydrat zuerst Wasserstoff und Anthranilsäure, dann Salicylsäure, bei Destillation mit Kalihydrat Kohlensäure, Anilin u. Wasserstoff $C_{16}H_{10}N_2O_2 + 8\,KOH + 2\,H_2O = 2\,C_6H_5NH_2 + 4\,CO_3K_2 + 8\,H$. Chlor wirkt nicht auf trocknes I., giebt bei Gegenwart von Wasser Chlorisatin, Trichlorcarbolsäure, Trichloranilin; ähnlich wirkt Brom, Jod ist ohne Einfluss. Salpetersäure, Chromsäure, übermangansaures Kali, Bleisuperoxyd, Ozon verwandeln I. in Isatin; conc. Salpetersäure bildet zuerst Nitrosalicylsäure, dann Pikrinsäure; conc. Schwefelsäure löst I. schon in der Kälte (s. Indigosulfosäuren); Eisenvitriol, arsenige, phosphorige Säure, Schwefelwasserstoff, Schwefelantimon, Schwefelarsen, Zinn, Zink, Eisen, Blei, Arsen, Traubenzucker, Harn und andere leicht faulende Stoffe verwandeln I. als Azoverbindung bei Gegenwart von wässrigen Alkalien in Indigweiss. Eine frisch bereitete Lösung von Zink in schwefliger Säure reducirt I. auch in saurer Lösung; schweflige Säure und schwefligsaure Salze wirken auf eine schwefelsaure Indigblaulösung nur schwach, saure schwefligsaure Salze entfärben sie energisch, aber die blaue Farbe kommt durch starke Säuren, Alkalien, viel Wasser, Wärme und Kälte wieder zum Vorschein. Zinn und Salzsäure geben mit I. eine grüne Verbindung von Indigweiss mit Zinnoxydul; diese wird bei längerem Er-

hitzen durch weitere Reduction gelb und giebt nun auf keine Weise wieder I.; an der Luft wird sie roth, mit Wasser u. Zinkstaub giebt sie eine grüne Masse, welche beim Erhitzen Indol liefert. I. kommt im Handel als Indigoextract oder präparirter Indigo vor und dient zum Färben.

Indigblau, lösliches, s. Indigosulfosäuren.

Indigblauunterschwefelsäure s. Indigosulfosäuren.

Indigbraun wird dem Indigo nach der Behandlung mit Säuren u. Wasser durch conc. Kalilauge entzogen; nicht völlig rein dargestellt, braun, fast geschmacklos, sehr wenig lösl. in reinen, gar nicht in angesäuerten, leicht in alkalischen Flüssigkeiten.

Indigcarmin s. Indigosulfosäuren.

Indigcomposition s. Indigosulfosäuren.

Indigextract im Handel s. v. a. reines Indigoblau.

Indiggelb sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen von Bengalindigo; lange Nadeln, kaum in W., wenig in Alk., leichter in Natronlauge od. in conc. Schwefel- u. Salpetersäure lösl., verflüchtigt sich bei 130°.

Indigküpen s. Indigo.

Indigleim wird dem Indigo nach der Behandlung mit verdünnter Salz-, Schwefel- oder Essigsäure durch Wasser entzogen und bildet eine gelbe, firnissartige, in W. u. Alk. lösl. Masse, wenig verschieden vom gewöhnl. Pflanzenleim.

Indigglucin s. Indican.

Indigo, blauer Farbkörper, kann aus zahlreichen Pflanzen gewonnen werden, kommt aber niemals fertig gebildet vor. Wichtigste Indigopflanzen: Indigofera tinctoria, disperma, Anil u. argentea (Leguminosen), Isatis tinctoria (Cruciferen), Polygonum tinct. (Polygoneen), Nerium tinct. (Apocyneen); ausserdem Asclepias tingens (Asclepiadeen), Eupatorium tinct. (Compositen), Galega tinct. (Papilionaceen) und mehre Orchideen, welche sich auf frischer Schnittfläche blau färben. Darstellung aus den genannten Indigofera-Arten in Ost- u. Westindien, Südamerika, Afrika: Man lässt die abgeschnittenen Pflanzen mit Wasser gähren und bringt die abgezapfte gelbe Flüssigkeit durch Schlagen und Schaufeln mit der Luft in Berührung, wobei I. sich abscheidet, welcher nach dem Absetzen ausgewaschen und getrocknet wird. Das Indigblau entsteht vielleicht aus dem Indican, welches in den Pflanzen nachgewiesen ist und leicht in Indiglucin u. Indigblau zerfällt, vielleicht aber auch aus Eiweisskörpern durch einen eigenthümlichen Gährungsprocess (vergl. Indol). Der I. des Handels enthält ausser Indigblau noch Indigroth, Indigbraun, Indigleim, Spuren eines gelben Farbstoffs, Carbonate von Calcium, Magnesium, Thonerde und Eisenoxyd. Zur Anwendung in der Färberei wird der I. meist zu Indigweiss reducirt und letzteres durch Alkalien oder alkalische Erde in Lösung gebracht. Dies geschieht in den Indigküpen, indem man I. mit Eisenvitriol u. Kalk, mit Auripigment u. Kalilauge od. mit leicht vergährenden Substanzen (Kleie, Krapp, Waid, Harn) behandelt. Das in die Indigweisslösung getauchte Gewebe wird der Luft ausgesetzt, wobei sich dann Indigblau auf die Faser niederschlägt (Küpenblau). Oder man fällt eine Zinnoxydulverbinduug des Indigweiss, druckt diese auf, nimmt das Gewebe durch ein alkalisches Bad, welches eine lösl. Indigweissverbindung bildet, und oxydirt diese nach ihrem Eindringen in die Faser (Aechtblau). Oder man druckt I. mit reducirenden Mitteln auf das Gewebe, vervollständigt die Reduction durch Aetzkalk-, Eisenvitriol- und alkalische Bäder und oxydirt dann das Indigweiss (Fayenceblau, Englischblau). Die küpenblau gefärbten Stoffe können weiss gemustert werden, indem man vorher Präparate aufdruckt, welche das Anhaften des Indigblau verhindern (Reservagepappen), oder indem man die gleichförmig gefärbten Stoffe mit Aetzbeizen bedruckt. Ausserdem färbt man mit der schwefelsauren Indigolösung (s. Indigosulfosäuren). I. ist auch als Arzneimittel gegen Epilepsie empfohlen worden.

Indigo, gefällter, s. Indigosulfosäuren.

Indigo, mineralischer, s. v. a. molybdänsaures Molybdänoxyd.

Indigo, präparirter, im Handel, s. v. a. reines Indigoblau.

Indigo, rother, s. v. a. Persio.

Indigolith s. Turmalin.

Indigolösung, essigsaure oder **schwefelessigsaure,** eine mit conc. Schwefelsäure bereitete Indigolösung, aus welcher der Ueberschuss an Schwefelsäure durch essigsaures Blei entfernt wurde, dient zum Färben der Baumwolle, jedoch nur für Applicationsfarben, welche nicht gewaschen werden dürfen.

Indigopapier, mit Indigo gefärbtes Papier, Reagenz auf Chlor, durch welches es entfärbt wird.

Indigosulfosäuren. Indigo u. Indigblau lösen sich langsam in conc. Schwefelsäure von mindestens 66° B. Man erhält mit ca. 9 Th. conc. oder 4 Th. rauchender Schwefelsäure eine tiefblaue Lösung (Indigocomposition, Indigotinctur, Solutio Indici), welche mit Wasser verdünnt rothe Flocken von Indigomonosulfosäure, Sulfopurpursäure, Purpurschwefelsäure, Phönicinschwefelsäure, Phönicin, Indigopurpur $C_{16}H_9N_2O_2.SO_3H$ abscheidet; purpurfarbige Masse, lösl. in W. u. Alk., nicht in verdünnten Säuren, giebt bei 200° rothe Dämpfe, die beim Erkalten Krystalle bilden, ist einbasisch, bildet purpurfarbene, in W. mit blauer Farbe schwer lösl. Salze. Das Kaliumsalz fordert 100 Th. W., Calcium-, Aluminium-, Eisen-, Zinn- u. Kupfersalze fällen sehr verdünnte Lösungen der Säure; sie wird durch Zinnchlorür, Albumin etc. reducirt, färbt sich aber wieder an der Luft; sie widersteht kalten Alkalien und giebt mit conc. Schwefelsäure Indigodisulfosäure, Indigoschwefelsäure, Sulfindigsäure, Cörulëinschwefelsäure $C_{16}H_8N_2O_2(SO_3H)_2$, welche beim Verdünnen der Indigocomposition in Lösung bleibt. Diese schlägt sich aus der Lösung auf Wolle nieder, wird dann durch kohlensaures Ammoniak wieder gelöst (abgezogenes Blau) und aus dem Ammoniaksalz durch Bleizucker gefällt. Das Blei-

salz giebt mit Schwefelwasserstoff eine farblose Lösung von Indigweissdisulfosäure, welche an der Luft zu Indigodisulfosäure oxydirt wird; blaue, amorphe, hygroskopische Masse, schmeckt herb, riecht nicht unangenehm, lösl. in W., Alk. u. verdünnten Säuren, zersetzt sich beim Erhitzen, löst Eisen und Zink ohne Wasserstoffentwickelung und giebt eine farblose Lösung, die an der Luft blau wird, wird auch durch Zinnchlorür und Schwefelwasserstoff entfärbt und durch kalte Alkalien in Gelb verwandelt, mit Indigo giebt sie Sulfopurpursäure, mit Chromsäure Isatinsulfosäure; ihre Salze sind amorph, kupferfarben, in Lösung blau, das Kalisalz löst sich in 140 Th. kaltem W.; das Natronsalz ist etwas löslicher, beide sind in salzhaltigem W. sehr wenig lösl. Calcium-, Magnesium- und Aluminiumsalze sind leicht lösl. Die Alkalisalze, bes. das Natronsalz $C_{16}H_8N_2O_2(SO_3Na)_2$, aus Indigocomposition durch Soda gefällt, ist als Indigocarmin, blauer Carmin, lösl. Indigblau, gefällter Indigo, Cörulëin (Indigotin) im Handel. Neben Indigodisulfosäure schlägt sich auf die Wolle Indigblauunterschwefelsäure, Hyposulfindigsäure, Cörulëinunterschwefelsäure nieder, deren Ammoniaksalz durch Alkohol vom indigodisulfosauren Ammoniak getrennt wird; die Lösung ihres Barytsalzes giebt beim Verdampfen sulfoviridinsauren Baryt. Sulfoviridinsäure, aus dem Bleisalz mit Schwefelwasserstoff abgeschieden, giebt eine grüne, im durchgehenden Licht rothe Lösung. Indigblauschwefelsaures Kali giebt mit Kalkwasser erhitzt braune amorphe Sulfopurpursäure; an der Luft mit Kalkwasser erhitzt, wird die Flüssigkeit roth, dann gelb und enthält dann krystallisirbare Sulfoflavinsäure (Flavinschwefelsäure), Sulforufinsäure und Sulfofulvinsäure. Die Indigocomposition ist zum Färben wenig geeignet, man braucht sie als Reagenz; das abgezogene Blau dient zum Färben von Wolle und Seide, ist aber nicht so ächt wie Küpenblau; der Indigcarmin dient in der Färberei, zum Malen und Illuminiren, als blaue Dinte, mit Stärke vermischt als Neu- oder Waschblau; mit der Purpurschwefelsäure färbt man Seide u. Wolle violett und roth.

Indigotin s. v. a. Indigblau, im Handel auch s. v. a. Indigocarmin.

Indigotinctur s. Indigosulfosäuren.

Indigpurpur s. Indigosulfosäuren: als Purpurblau, Bleu pourpré, Boilleyblau eine Art fester Indigocarmin, durch Schmelzen von saurem schwefelsauren Natron mit Indigo bereitet und aus der wässrigen Lösung durch Kochsalz gefällt. Purpurfarbene krystallinische Masse, lösl. in W. u. in conc. kochender Essigsäure, aus welcher es sich in kupferglänzenden Prismen ausscheidet, unlösl. in Alk. u. Ae., besteht wohl im Wesentlichen aus sulfopurpursaurem Natron.

Indigroth wird dem mit Säuren u. Alkalien erschöpften Indigo durch Alkohol entzogen; schwarzbraune Masse, unlösl. in W., verdünnten Säuren u. Alkalien, wenig in Alk., leichter in Ae.

Indigsäure s. v. a. Nitrosalicylsäure.

Indigschwarz, schwarzer Indigo, s. v. a. Anilinschwarz.

Indigweiss $C_{16}H_{12}N_2O_2$ od. $NH.C_6H_4.CO.CH.NH.C_6H_4.CO.CH$ entsteht bei Behandlung von Indigblau mit reducirenden Substanzen und wird aus der farblosen alkalischen Lösung durch Salzsäure als farb-, geruch- und geschmackloses krystallinisches Pulver gefällt. Es ist unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., mit gelblicher Farbe in Alkalien und alkalischen Erden, bildet mit Magnesia, Thonerde und Metalloxyden unlösl. Verbindungen, wird durch Kupfersalze oxydirt und absorbirt an der Luft unter Bildung von Indigblau begierig Sauerstoff. Conc. Schwefelsäure löst es mit dunkler Purpurfarbe, welche beim Erhitzen in Blau übergeht; beim Verdünnen mit Wasser entsteht eine Lösung von Sulfindigsäure. I. findet in der Färberei in den Küpen Verwendung; der Zinnniederschlag im Zeugdruck zu Aechtblau.

Indigweissdisulfosäure s. Indigosulfosäuren.

Indihumin s. Indican.

Indin s. Isatyd.

Indiretin s. Indican.

Indirubin s. Indican.

Indisin s. Anilinfarben.

Indium, In. At. 75,6, seltener Begleiter des Zinks, findet sich, wahrscheinlich als Schwefelverbindung, in der Zinkblende von Freiberg (0,1%), Schönfeld bei Schlaggenwald, Breitenbrunn in Sachsen und in dem aus diesen Erzen gewonnenen Zink, in Wolframerz, in zinkischem Ofenbruch der Juliushütte bei Goslar und in Hüttenproducten aus Rammelsberger Erzen. Darstellung: Man löst Freiberger Zink in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure, lässt die Lösung mit überschüssigem Zink 36 Std. stehen und erhitzt zum Sieden. Man wäscht den abgeschiedenen Schlamm (Pb,Cu,Cd,Sn,As,Fe,In) nach Zusatz von wenig Schwefelsäure aus, löst ihn in Salpetersäure, verdampft unfiltrirt mit überschüssiger Schwefelsäure bis zur Verjagung der Salpetersäure, löst den Rückstand in W., fällt mit viel überschüssigem Ammoniak das Eisen und Indium, wäscht gut aus, löst in möglichst wenig Salzsäure und kocht mit überschüssigem sauren schwefligsauren Natron bis fast zum Verschwinden des Geruchs nach schwefliger Säure. Das gefällte schwefligsaure Indium wird mit heissem ausgekochten Wasser ausgewaschen, in schwefliger Säure gelöst und nochmals durch Kochen gefällt. Aus seinen Salzlösungen durch Zink oder aus seinen Oxyden durch Kohle oder Wasserstoff reducirt, ist I. weiss wie Platin, glänzend, äusserst weich, sehr ductil, färbt auf Papier stark ab, spec. Gew. 7,3, schmilzt bei 176°, ist aber viel weniger flüchtig als Zink u. Cadmium, ist selbst in feuchter Luft sehr beständig, verbrennt, an der Luft erhitzt, mit violettem Licht und bräunlichem Rauch, zerlegt Wasser selbst bei Siedhitze nicht, löst sich leicht in verdünnter Schwefel- und Salzsäure, unter Entwickelung von schwefliger Säure in conc. Schwefelsäure und unter Entwickelung von Stickstoffoxyd in Salpetersäure. Aus seinen Salzen wird es

durch Zink und Cadmium niedergeschlagen. I. ist vierwerthig, tritt aber meist zweiwerthig auf, und der Atomcomplex In_2 ist sechswerthig. Man kennt Oxydationsstufen InO, In_7O_9, In_4O_5 u. InO_3. Das I. wurde 1863 von Reich u. Richter durch Spectralbeobachtungen entdeckt.

Indiumbromid In_2Br_6 entsteht beim Erwärmen von Indium in einem mit Bromdämpfen beladenen Kohlensäurestrom; farblos, krystallinisch, flüchtig.

Indiumchlorid In_2Cl_6 entsteht beim Verbrennen von glühendem Indium in Chlor und beim Glühen von Indiumoxyd oder Indiumoxyd mit Kohle in Chlor; weisse zerfliessliche Blättchen, verdampft bei Glühhitze, ohne zu schmelzen, löst sich unter Zischen in Wasser; die Lösung krystallisirt schwierig und hinterlässt beim Verdampfen in hoher Temperatur ein in W. uulösl. basisches Chlorid. Kaliumindiumchlorid $6KCl, In_2Cl_6 + 3H_2O$ krystallisirt aus der gemischten Lösung von I. und Chlorkalium.

Indiumjodid In_2J_6 entsteht direct aus Indium und Jod bei geringer Erwärmung; gelb, hygroskopisch, leicht schmelzbar, im Kohlensäurestrom destillirbar.

Indiumoxyd In_2O_3 entsteht beim Verbrennen von Indium, beim Erhitzen von Indiumsuboxyd, Indiumhydroxyd, kohlensaurem od. salpetersaurem Indiumoxyd; dichtes gelbes Pulver, ist in der Glühhitze rothbraun, bei Weissgluth nicht flüchtig und unschmelzbar, lösl. in Säuren.

Indiumoxydhydrat, Indiumhydroxyd $H_6In_2O_6$ wird aus der Lösung eines Indiumsalzes weiss und gallertartig gefällt, trocknet zu hornartigen Stücken ein, wird nach der Fällung gekocht schwer und dicht, löst sich in Säuren.

Indiumsalze sind farblos, wenn die Säure ungefärbt ist, meist in W. lösl., schwer krystallisirbar, schmecken unangenehm metallisch; aus ihrer Lösung fällen Kali, Natron, kohlensaures Ammoniak einen weissen, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Niederschlag, welcher aber durch Kochen od. durch Salmiak wieder gefällt wird; der durch Ammoniak, kohlensaures Kali u. Natron erzeugte weisse Niederschlag ist im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Weinsäure verhindert die Fällung durch fixe Alkalien und Ammoniak; phosphorsaure und oxalsaure Alkalien erzeugen weisse Niederschläge, Schwefelwasserstoff fällt aus neutralen oder schwach sauren und stark verdünnten Lösungen der I.e gelbes Schwefelindium, gelbes und farbloses Schwefelammonium fällen weisses Hydrosulfid. Schwefelindium ist in heissem gelben Schwefelammonium löslich und scheidet sich beim Erkalten als weisses Hydrosulfid aus. Zink fällt aus I. weisse, glänzende Blättchen von Indium. I.e färben die Flamme blauviolett, bes. nach dem Befeuchten mit Salzsäure; auf Kohle erhitzt geben sie einen gelben, schwer fortzutreibenden Beschlag. Schwefelsaures Indiumoxyd $In_2(SO_4)_3$ entsteht beim Lösen von Indium in verdünnter Schwefelsäure; weisses, leicht lösl. Pulver, welches beim Erhitzen unlösl. basisches Salz giebt, mit Kaliumsulfat keinen Alaun bildet. Schwefligsaures Indiumoxyd $In_4S_3O_{12} + 8H_2O$ entsteht beim Kochen von Indiumchlorid mit saurem schwefligsauren Natron bis fast zum Verschwinden des Geruchs nach schwefliger Säure; weisses krystallinisches Pulver, unlösl. in W., lösl. in schwefliger Säure und unter Zersetzung in anderen Säuren, verliert bei 100° $3H_2O$ und hinterlässt bei Rothgluth metallhaltiges Oxyd. Salpetersaures Indiumoxyd $In_2(NO_3)_6 + 9H_2O$ entsteht beim Lösen von Indium in Salpetersäure; die neutrale Lösung liefert zerfliessliche, auch in Alk. lösl. Lamellen, die saure aber Säulen mit $9H_2O$, die bei 100° $6H_2O$ verlieren, beim Erhitzen basisches Salz, dann Oxyd hinterlassen. Essigsaures Indiumoxyd durch Lösen von Oxydhydrat in Eisessig erhalten, krystallisirt leicht, wird durch heisses Wasser zersetzt und muss daher aus Eisessig umkrystallisirt werden.

Indiumsuboxyd, Indiumoxydul InO entsteht aus Indiumoxyd in Wasserstoff bei 300°; schwarzes Pulver, verwandelt sich, vor völligem Erkalten an die Luft gebracht, in gelbes Indiumoxyd, löst sich in verdünnten Säuren, giebt mit starker Salpetersäure salpetersaures Indiumoxyd u. Stickstoffoxyd. Aus Indiumoxyd entsteht in Wasserstoff bei 190—200° grünes Indiumsuboxyd, grünes Oxyduloxyd In_7O_9, bei 230° graues Indiumsuboxyd, graues Oxyduloxyd In_4O_5; beide geben bei schwacher Erwärmung an der Luft gelbes Oxyd.

Indiumsulfid In_2S_3 entsteht beim Glühen von Indium oder Indiumoxyd mit Schwefel als braunes, unschmelzbares, feuerbeständiges Pulver und beim Schmelzen von Indiumoxyd mit Schwefel und kohlensaurem Natron in gelben, dem Musivgold ähnlichen, glänzenden Schuppen mit einem Stich ins Grüne. Aus essigsaurem Indium wird alles Indium als gelbes I. gefällt, welches beim Trocknen braun wird.

Indol $C_{16}H_{14}N_2$ od. $HN.C_6H_4(CH)_2HN.C_6H_4(CH)_2$ entsteht beim Behandeln von Oxindol mit Zinkstaub, beim Zusammenschmelzen von Nitrozimmtsäure mit Aetzkali u. Eisenfeile, und beim Behandeln von Indigo mit Zinn und Salzsäure und Reduction der entstandenen gelben Verbindung mit Zinkstaub, worauf sich beim Erhitzen I. bildet; grosse farblose Krystalle, riecht eigenthümlich unangenehm, lösl. in W., Alk., Ae. u. Benzol, schmilzt bei 52°, verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen, ist für sich allein nicht unzersetzt flüchtig, schwach basisch, giebt mit verdünnter rauchender Salpetersäure einen rothen krystallinischen Niederschlag, welcher beim Kochen mit Wasser wieder Indol liefert; die alkoholische Lösung des I. giebt mit salpetriger Säure lange rothe Nadeln einer andern Verbindung; mit Salzsäure versetzt, färbt sie einen Fichtenspan kirschroth. I. oder doch sehr ähnliche Substanzen entstehen bei Behandlung von Eiweiss mit Kalihydrat und bei Verdauung des Eiweiss; vielleicht ist daher die Indolgruppe im letzteren enthalten und wird je nach der Art des Ferments als I. oder Indigo abgeschieden.

Indophan $C_{22}H_{10}N_4O_4$ entsteht neben Naphtylpurpursäure beim Auflösen von Dinitronaphtol in Ammoniak und Vermischen der Lösung mit heiss gesättigter Lösung von Cyankalium; der violette, mit verdünnter Salzsäure gewaschene Niederschlag zeigt grünen Metallglanz, lösl. mit Purpurfarbe in Eisessig und conc. Schwefelsäure, giebt mit Kalilauge erhitzt die blaue, kupferroth metallglänzende Verbindung $C_{22}H_9KN_4O_4$.

Induction, die Erregung eines galvanischen Stroms in einem geschlossenen Leiter durch die Einwirkung eines in einem benachbarten Leiter circulirenden Stroms (Voltainduction). Der inducirte oder Vertheilungsstrom ist nur von momentaner Dauer und bei der Entstehung des inducirenden Stroms von entgegengesetzter, beim Aufhören des inducirenden Stroms von gleicher Richtung. Dasselbe tritt ein, wenn die Stärke des inducirenden Stroms zu- oder abnimmt und wenn derselbe dem geschlossenen Leiter genähert oder von ihm entfernt wird. Zur Nachweisung der Inductionsströme wendet man zwei aus übersponnenem Kupferdraht hergestellte Drahtrollen an, von denen die eine sich in die andere einschieben lässt. Die Drähte laufen parallel und der Erfolg wächst mit der Zahl ihrer Windungen. Durch die Windungen der innern Rolle läuft der primäre, durch eine galvanische Batterie erzeugte Strom, welcher in den Windungen der äusseren Rolle den secundären oder Inductionsstrom erregt. Schiebt man die durchströmte Hauptspirale schnell in die Höhlung der Nebenspirale, so zeigt der mit dem Draht der letztern verbundene Multiplicator einen dem Hauptstrom entgegengesetzten Strom in der Nebenspirale an; zieht man aber die durchströmte Hauptspirale wieder heraus, so entsteht ein dem Hauptstrom gleichgerichteter Strom. Die inducirten Ströme bringen alle Wirkungen der gewöhnlichen Ströme, namentlich aber kräftige physiologische Wirkungen hervor, und man benutzt zu letzterm Zweck Apparate, bei denen die Kette in rascher Aufeinanderfolge geschlossen und wieder geöffnet wird. Um den Strom auf organische Körper einwirken zu lassen, versieht man die Enden des Drahts der äussern Spirale mit metallenen Handgriffen, welche der Patient selbst ergreift, oder mit Drähten, die einen isolirten Handgriff besitzen, damit sie der Arzt beliebig ansetzen kann, oder mit Metallplatten, welche in einiger Entfernung von einander in Wasser getaucht werden, wobei dann der Patient das betreffende Glied, ohne die Platte zu berühren, zwischen dieselben ins Wasser hält. Grosse Inductionsapparate, bei denen die Nebenspirale aus einem möglichst langen und sehr dünnen Kupferdraht unter möglichst guter Isolation der einzelnen Windungen construirt ist, zeigen bedeutende Spannungserscheinungen der inducirten Ströme und geben namentlich zwischen den genäherten Drahtenden der Inductionsspirale starke Funken (Funkeninductoren). Solche Apparate wurden zuerst von Ruhmkorff construirt und werden nach ihm benannt; die grössten liefern Funken von 45 Cm. Länge. Vergl. Elektrischer Funke. — Auch der Entladungsstrom der Leydener Flasche inducirt in einem benachbarten geschlossenen Leiter einen Strom. Ist in den Schliessungsbogen eines galvanischen Elementes eine aus übersponnenem Kupferdraht gebildete Spirale mit vielen Windungen eingeschaltet, versieht man die Spirale mit zwei Handgriffen, mittelst deren der menschliche Körper die Spirale schliesst, wenn der Strom unterbrochen wird, so erhält man im Moment der Oeffnung der Kette einen Schlag. Dieser rührt von dem Extrastrom her, welcher durch den Hauptstrom, da der Nebendraht fehlt, in seinem eigenen Leitungsdraht erzeugt wird, indem eine Windung inducirend auf die andere wirkt. Der Extrastrom ist beim Schliessen der Kette dem Hauptstrom entgegengesetzt und daher nicht wahrnehmbar; beim Oeffnen der Kette ist er dem Hauptstrom gleichgerichtet und erzeugt einen Schlag. Inductions- und Extraströme werden bedeutend verstärkt, wenn man in die Höhlung einer Inductionsspirale weiches Eisen schiebt. Dieses Eisen wird bekanntlich beim Schliessen des Stroms magnetisch, beim Oeffnen der Kette verschwindet aber gleichzeitig mit dem Hauptstrom auch der Magnetismus, und dies wirkt wie das Verschwinden elektrischer Ströme, so dass beim Oeffnen der Kette ein mit dem verschwindenden Hauptstrom gleichgerichteter Strom inducirt wird. Dies tritt besonders hervor, wenn man ein Bündel dünner Eisenstäbchen anwendet und den physiologischen Effect prüft. Auch Magnete erzeugen in geschlossenen Leitern bei Annäherung od. Entfernung Inductionsströme (magnetelektrische Ströme), und zwar erhält der Strom eine Richtung, welche derjenigen entgegengesetzt ist, die ein durch denselben Leiter gehender Strom haben müsste, um in Folge seiner Wechselwirkung auf den Magneten eben die Bewegung hervorbringen zu können, welche durch äussere mechanische Kräfte wirklich stattgefunden hat. Es entsteht jedesmal ein momentaner Strom, wenn man einen Magneten in eine aus übersponnenem Kupferdraht gebildete Drahtrolle hineinschiebt oder aus derselben herauszieht, aber beide Ströme haben entgegengesetzte Richtung. Dreht man den Magneten um, so dass der andere Magnetpol zuerst eingeschoben wird, so drehen sich auch die Ströme um. Schiebt man in die Drahtrolle einen Stab von weichem Eisen und nähert man demselben rasch bis zur Berührung einen Magnetpol, so entsteht, während das Eisen magnetisch wird, in der Rolle ein Strom und ein zweiter von entgegengesetzter Richtung, wenn der Magnet von dem Eisen weggezogen wird. Führt man also einen Magnetpol schnell an dem von der Drahtrolle umgebenen Eisencylinder tangential vorbei, so entstehen in kurzer Folge in der Rolle zwei Ströme von entgegengesetzter Richtung. Hierauf beruht die Construction der magnetelektrischen Maschinen. So gut wie ein Magnet kann auch der Erdmagnetismus in einer geschlossenen Spirale Ströme induciren, wenn man die Spirale ro-

tiren lässt und ihre Umdrehungsaxe rechtwinklig auf die Richtung der Inclinationsnadel stellt; endlich können auch Inductionsströme wieder inducirend auf geschlossene Spiralen wirken, und so entstehen Ströme 2., 3. und 4. Ordnung.

Indulin, blauer Farbstoff des Handels, welcher die warme Indigoküpe vielfach ersetzen kann, bes. für Wolle, giebt eine etwas lebhaftere und fast eben so ächte Farbe, wie die warme Küpe auf Wolle. Die wässrige Lösung wird unter Zusatz von etwas Schwefelsäure direct zum Färben benutzt.

Infusion s. Auslaugen.

Infusorienmehl s. Kieselmehl.

Infusoriensalz, Steinsalz von Cardona, durch eingeschlossene Infusorien roth gefärbt.

Infusum s. v. a. Aufguss.

Ingweröl, ätherisches, aus den Wurzelknollen von Zingiber officinale Rosc. (1%), ist röthlich gelb, sehr dünnflüssig, spec. Gew. 0,893, siedet bei 246°, hat die Zusammensetzung $2\,C_{10}H_{16}$, $3\,(C_{10}H_{16}, H_2O)$, giebt bei Destillation mit Phosphorsäureanhydrid $C_{10}H_{16}$.

Inosinsäure $C_{10}H_{14}N_4O_{11}$ findet sich in geringer Menge im Fleischsaft, am reichlichsten im Hühnerfleisch; syrupartige Flüssigkeit, wird durch Alkohol fest, amorph, schmeckt fleischbrühartig, leicht lösl. in W., nicht in Alk. u. Ae., zersetzt sich beim Erhitzen und beim längeren Kochen der Lösung, reagirt stark sauer, bildet Salze, von denen die der Alkalien in W. lösl. und krystallisirbar sind. Das Barytsalz $C_{10}H_{12}BaN_4O_{11}$ bildet silberglänzende Blättchen, ist wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W.; das Kalisalz, direct aus der Fleischflüssigkeit erhalten, bildet lange vierseitige Prismen.

Inosit, Phaseomannit, Phaseolin, Phaseolit, Fleischzucker, $C_6H_{12}O_6$, isomer mit Traubenzucker, Fruchtzucker, Lactose, Sorbin, findet sich im Herzmuskel, im Gewebe der Lunge, Milz, Leber, Nieren, im Gehirn, Harn, Traubensaft, in den unreifen Früchten von Phaseolus communis (grüne Bohnen), der Gartenerbsen, der Linsen und des Schotendorns, im Kopfkohl, in Kartoffelsprossen, in den Blättern von Digitalis purpurea, Taraxacum officinale, des Spargels und der Esche, auch in mehren Pilzen. Darstellung: Man vermischt syrupdickes, wässriges Extract von grünen Bohnen bis zur Trübung mit Weingeist, worauf I. krystallisirt (Ausbeute $^3/_4$%). Farblose Krystalle mit $2\,H_2O$, verwittert an der Luft, schmeckt süss, leicht lösl. in W., schwer in Weingeist, nicht in Alk. u. Ae., wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 210°, nicht flüchtig, optisch inactiv, wird durch kochende verdünnte Säuren u. Alkalien nicht verändert, reducirt nicht alkalische Kupferoxydlösung, ist nicht gährungsfähig, giebt mit faulendem Käse und Kreide Paramilchsäure, Propionsäure u. Buttersäure, mit Salpetersäure Oxalsäure. Verdampft man ihn mit Salpetersäure bis fast zur Trockne, setzt dann Ammoniak und Chlorcalcium zu und verdunstet abermals, so entsteht rosenrothe Färbung. Verdampft man eine Lösung bis fast zur Trockne, setzt dann wenig salpetersaures Quecksilberoxyd zu und trocknet, so bleibt ein gelblicher Rückstand, der beim Erwärmen dunkelrosenroth wird, beim Erkalten sich wieder entfärbt. Aus der Lösung in kalter conc. Salpetersäure fällt Schwefelsäure farblosen, krystallisirenden, unter dem Hammer detonirenden Nitroinosit $C_6H_6(NO_2)_6O_6$.

Insolation, Bestrahlung durch directes Sonnenlicht.

Insolinsäure $C_9H_8O_4$ entsteht beim Behandeln von Cuminsäure mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure; krystallinisch, geschmack- und geruchlos, schwer lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., leicht in Alkalien, liefert mit Baryt erhitzt Benzin, Kohlensäure u. Kohle, mit Bimsstein schnell destillirt Benzoësäure.

Interferenz s. Licht.

Inulin, Alantin, Dahlin, Helenin $C_6H_{10}O_5$, isomer mit Stärkemehl, findet sich gelöst in den unterirdischen Theilen zwei- und mehrjähriger Compositen, am reichlichsten im Herbst, schwindet im Frühjahr mit der Entwickelung der Triebe. Jüngere Wurzeln von Inula Helenium enthalten 44°, von Taraxacum officinale 24, von Anacyclus officinarum 40, von Cichorien 36, von Dahlia 40, von Lappa major 45%. Darstellung: Man presst frische zerriebene Dahlienknollen im Herbst schnell aus, mischt den Saft nach 12—18 Stdn. mit dem gleichen Volumen Alkohol, filtrirt und fällt durch weitere 2 Vol. Alkohol das I., wäscht mit Alkohol und trocknet schnell unter 30°. Aus Lösungen in heissem W. fällt I. beim Erkalten als stärkemehlhaltiges Pulver von krystallinischer Structur, beim Verdampfen der Lösung giebt es eine gummiartige Masse. Farb-, geruch- und geschmacklos, klebt an den Zähnen, spec. Gew. 1,47, wenig lösl. in kaltem W., sehr leicht in heissem, nicht in Alk. u. Ae., polarisirt nach links, verbindet sich mit starken Basen, wird durch Jod nicht gebläut, giebt über 170° eine karamelartige Masse, mit Wasser bei 100° Metinulin, Levulin, endlich Levulose. Diese Umwandlung erfolgt durch Säure viel leichter, als die entsprechende des Stärkemehls; Fermente wirken wenig auf I., conc. Schwefelsäure löst es, verdünnte Salpetersäure bildet Zucker, conc.: Oxalsäure, Zuckersäure, Kohlensäure. Vergl. Dragendorff, Materialien zu einer Monographie des Inulins. Petersburg 1870. Prantl, Das Inulin. München 1870.

Invertzucker, ein aus dem Rohrzucker (s. d.) und zuweilen auch aus andern Kohlehydraten durch Einwirkung von verdünnter Mineralsäure, Fermenten etc. erhaltenes Gemenge gleicher Moleküle Trauben- u. Fruchtzucker; polarisirt nach links.

Iolith s. v. a. Dichroit.

Ionen, die bei der Elektrolyse an den Elektroden frei werdenden Körper, Anion und Kation, s. Elektrolyse.

Ipecacuanhasäure $C_{14}H_9O_7$ findet sich in der Wurzel von Cephaëlis Ipecacuanha Willd. (Rubiaceen.) Darstellung: Man fällt alkoholische Abkochung der Wurzel mit Bleiessig, löst den Niederschlag in verdünnter Essigsäure, fällt mit Bleiessig und etwas Ammoniak, zersetzt den Niederschlag unter

Aether mit Schwefelwasserstoff, verdampft das Filtrat in Kohlensäure, löst den Rückstand in W., entfärbt mit Thierkohle und verdampft in Kohlensäure zur Trockne; amorph, röthlichbraun, schmeckt bitter, lösl. in W. u. Alk., schwer in Ae., färbt sich mit Eisenoxydsalzen grün und in alkalischer Lösung an der Luft dunkelschwarzbraun.

Ipomsäure, isomer (identisch?) mit Sebacinsäure, schmilzt bei 104°, s. Convolvulin.

Iridammoniumchlorür s. Iridiumbasen.

Iridium, Ir. At. = 198 findet sich als Osmiumiridium, bisweilen auch als Iridiumplatin mit Platin und wird aus den Platinrückständen gewonnen; man erhält es durch Glühen von Ammoniumiridiumchlorid als schwammige Masse, welche gepresst und heftig geglüht politurfähiges Metall liefert. I. ist rein weiss, vom Glanz des polirten Stahls, zerspringt unter dem Hammer, ist auf dem Bruch feinkörnig, hart, lässt sich feilen, spec. Gew. 21,15, strengflüssiger als Platin, bleibt bei jeder Temperatur unverändert und wird, stark geglüht, von keiner Säure, auch nicht von Königswasser angegriffen; fein vertheiltes, bei niederer Temperatur durch Wasserstoff reducirtes I. oxydirt sich langsam beim Erhitzen, färbt Königswasser braun und verwandelt sich beim Erhitzen in Chlor unvollständig in Iridiumsesquichlorid. Iridiummohr entsteht beim Digeriren von Iridiumsesquioxyd oder Sesquichlorid mit Ameisensäure und bei Einwirkung von Wärme oder Sonnenlicht auf schwefelsaures Iridiumoxyd und Alkohol; er bildet ein schwarzes Pulver, absorbirt lebhaft Gase, bewirkt die Entzündung von Wasserstoff und löst sich in Königswasser. I. mit Chlorkalium oder Chlornatrium in Chlor erhitzt giebt lösliches Doppelchlorid, mit Kalihydrat und Salpeter geschmolzen in W. lösl. iridiumsaures Kali und in Königswasser lösl. saures iridiumsaures Kali. I. ist meist vierwerthig, in manchen Verbindungen zweiwerthig, auch tritt der Atomcomplex Ir_2 sechswerthig auf. Oxydationsstufen: Iridiumoxydul IrO, Iridiumoxyd IrO_2, Iridiumsesquioxyd Ir_2O_3, Iridiumsäure IrO_3. I. wurde 1803 von Smithson Tennant entdeckt; man benutzt es in Platinlegirung (25 – 30% I.) zu Gefässen, welche der Einwirkung des Königswassers widerstehen, wenn sie nach der ersten Einwirkung desselben ausgehämmert werden; auch dient I. u. Osmiumiridium zu Goldfederspitzen und fein vertheilt wie seine Oxyde als schwarze Porzellanfarbe.

Iridiumbasen. Beim Uebersättigen einer Lösung von Iridiumchlorür in kohlensaurem Ammoniak mit Salzsäure fällt körniges, gelbes, in W. unlösl. Iridosammoniumchlorür, Iridammoniumchlorür, Aminiridiumchlorür, Iridmonammoniakchlorür $IrH_6N_2Cl_2$, welches mit Schwefelsäure das Sulfat in orangegelben, leicht lösl. Blättern liefert und mit Ammoniak gekocht Iridosbiammonchlorür, Ammoniumiridammoniumchlorid, Diaminiridiumchlorür, salzsaures Disiridosamin $Ir(NH_4)_2H_4N_2Cl$ als weissen Niederschlag giebt. Ammoniumiridiumsesquichlorid mit Ammoniak digerirt und nach Verjagung des überschüssigen Ammoniaks mit Salzsäure neutralisirt giebt Diiridindeciammonchlorür, Pentaminiridiumsesquichlorür, Ammoniumiridammonium-Diammoniumiridammoniumsesquichlorid $Ir(NH_3Cl)_2(NH_4)_4H_8.N_4Cl_4$ als fleischfarbenes, krystallinisches, schwer lösl. Pulver, welches mit Silberoxyd und Wasser digerirt Diiridindeciammonoxyhydrür $Ir(NH_3.OH)_2(NH_4)_4H_8.N_4(OH)_4$ als rosenrothe, alkalisch reagirende Lösung liefert. Verdünnte Schwefelsäure giebt mit dem Oxyhydrür das Sulfat $Ir(NH_3)_2.SO_4(NH_4)_4H_8.N_4(SO_4)_2$ in hellfleischfarbenen Krystallen.

Iridiumchlorid $IrCl_4$ entsteht beim Behandeln von Iridiumsesquichlorid oder Iridiummohr mit Königswasser, beim Lösen und Erhitzen von Iridiumoxydhydrat und Iridiumoxyd in Salzsäure, beim Zersetzen von Kaliumiridiumchlorid mit Kieselfluorwasserstoffsäure oder von Ammoniumiridiumchlorid mit Chlor; schwarze, amorphe, durchscheinende Masse, in W. mit brauner Farbe lösl., entwickelt beim Kochen Chlor. Kaliumiridiumchlorid K_2IrCl_6 entsteht beim Erhitzen von Iridium mit Chlorkalium in Chlor, beim Vermischen von I. mit Chlorkalium, beim Lösen von iridiumsaurem Kali in Salzsäure; schwarzrothe Octaëder, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., nicht in Alk., welcher es aus der rothen wässrigen Lösung als rothes Pulver fällt, entlässt beim Erhitzen Chlor, giebt beim Erhitzen mit Iridium und Chlorkalium, beim Behandeln mit Kalilauge, mit Schwefelwasserstoff oder schwefliger Säure Sesquichlorid, mit Ammoniak Stickstoff u. Sesquichlorid. Natriumiridiumchlorid $Na_2IrCl_6 + 6H_2O$ wird wie das Kaliumsalz erhalten, ist schwärzlichbraun, leicht lösl. in W. Ammoniumiridiumchlorid, Iridiumsalmiak $(NH_4)_2IrCl_6$ wird aus Iridiumchlorid- od. Natriumiridiumchloridlösung durch Salmiak als rothes Pulver gefällt, krystallisirt aus kochendem Wasser in schwarzrothen Octaëdern, hinterlässt beim Glühen 44,3% schwammiges Iridium.

Iridiumchlorür $IrCl_2$ hinterbleibt als brauner harziger Rückstand beim Erhitzen des Iridiumchlorids $IrCl_4$; grüne Lösungen von Sesquichlorid geben beim Erhitzen mit saurem schwefligsauren Kali gelbrothe Lösungen von Chlorür.

Iridiumjodid IrJ_2 wird durch Jodkalium und Salzsäure aus Iridiumchlorid beim Kochen gefällt, entsteht auch beim Kochen von Ammoniumiridiumchlorid mit Jodkalium; schwarzes Pulver, unlösl. in W. und Säuren, giebt beim Glühen Iridium und Jod. Kaliumiridiumjodid K_2IrJ_6 scheidet sich beim Mischen von Iridiumchlorid mit überschüssigem Jodkalium aus; dunkle, in W. leicht lösl. Krystalle mit Metallglanz, werden durch Schwefelwasserstoff, schweflige Säure und Alkalien zu Kaliumiridiumsesquijodid reducirt. Ammoniumiridiumjodid $(NH_4)_2IrJ_6$ entsteht beim Lösen von Ammoniumiridiumchlorid in Jodkalium: dunkelbraune, leicht lösl. stark glänzende Krystalle, zerfällt beim Erwärmen leicht in Iridium, Jod und Jodammonium.

Iridiumjodür IrJ_2 findet sich in der braunen Flüssigkeit, welche bei Einwirkung von schwefliger Säure auf Iridiumjodid entsteht. Ammoniumiridiumjodür $(NH_4)_2IrJ_4$ scheidet sich aus der Lösung von Ammoniumiridiumchlorid in heisser conc. Jodkaliumlösung aus; kleine schwarze Prismen, unlösl. in W. und Alk.

Iridiumoxyd, Iridiumbioxyd IrO_2 entsteht aus dem Iridiumhydroxyd H_4IrO_4, welches als indigblauer Niederschlag aus einer kochenden Lösung irgend eines Iridiumchlorids durch Kalilauge gefällt wird. Das Hydrat ist unlösl. in verdünnter Salpeter- u. Schwefelsäure, welche ihm einige Procent Alkali entziehen, löst sich aber in Salzsäure mit blauer Farbe; diese Lösung wird beim Erhitzen braunroth; beim Erhitzen in Kohlensäure verliert das Hydrat Wasser und geht unter Erglühen in schwarzes I. über, welches in Säuren unlösl. ist und in hoher Temperatur Sauerstoff verliert.

Iridiumoxydul IrO entsteht als schwarzes Pulver, wenn kohlensaures Natron in einer Atmosphäre von Kohlensäure auf die Doppelsalze wirkt, welche sich beim Behandeln von Kaliumiridiumsesquichlorid $K_6Ir_2Cl_{12}$ mit saurem schwefligsauren Kali bilden.

Iridiumsäure. Iridium mit Salpeter od. mit Salpeter und Aetzkali geglüht giebt eine schwarzgrüne Masse, aus welcher Wasser basisch iridiumsaures Kali mit blauer Farbe löst. Der schwefelblaue Rückstand $K_2Ir_2O_7$ giebt mit Salzsäure unter Entwickelung von Chlor eine tiefblaue Lösung, welche ihre Farbe verändert und Kaliumiridiumchlorid in Krystallen abscheidet.

Iridiumsalze, es sind nur Haloidsalze bekannt; aus der Lösung von Natriumiridiumchlorid fällt wenig Kalilauge rothes Kaliumiridiumchlorid, auf weitern Zusatz löst sich dies, die Flüssigkeit wird olivengrün (Sesquichloridbildung unter Entstehung von unterchloriger Säure), beim Erwärmen fast farblos, dann rosenroth, violett, und es fällt blaues Oxydhydrat; die entfärbte Lösung mit einigen Tropfen Alkohol versetzt bleibt unverändert und giebt beim Erwärmen einen Niederschlag von schwarzem Iridiumsesquioxydhydrat. Ammoniak wirkt ähnlich, doch ist der Process complicirter. Schwefelwasserstoff entfärbt die Chloridlösung und unter Ausscheidung von Schwefel wird Chlorür gebildet; Schwefelammonium fällt beim Erwärmen braunes Schwefeliridium, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. ist. Salpetersaures Silber giebt einen blauen, sich schnell entfärbenden Niederschlag, salpetersaures Quecksilberoxydul fällt hell ochergelb, Zinnchlorür hellbraun, Zink scheidet schwarzes Iridium ab.

Iridiumsesquichlorid, Iridiumsesquichlorür, Diiridiumchlorid Ir_2Cl_6 entsteht beim Erhitzen von fein vertheiltem Iridium in Chlor (vollständige Chlorirung nicht erreichbar) oder beim Erhitzen eines Doppelsesquichlorids mit conc. Schwefelsäure und Eingiessen der erkalteten Masse in Wasser, wobei das Alkali in Lösung geht; olivengrün, unlösl. in W. u. Säuren, wird von Alkalien wenig angegriffen. Die blaue Lösung von Iridiumoxyd in Salzsäure giebt mit Schwefelwasserstoff eine Lösung von I. und beim Verdampfen Krystalle mit $8\,H_2O$. Kaliumiridiumsesquichlorid, Kaliumdiiridiumchlorid $K_6Ir_2Cl_{12} + 6H_2O$ entsteht beim Behandeln von Kaliumiridiumchlorid mit schwefliger Säure und fällt nach dem Neutralisiren mit kohlensaurem Kali in olivengrünen Prismen nieder; es entsteht auch beim Behandeln des Kaliumiridiumchlorids mit Schwefelwasserstoff, beim schwachen Glühen und beim Erhitzen desselben mit Iridium und etwas Chlorkalium; es ist lösl. in W., unlösl. in Alk., verwittert etwas, giebt mit Alkalien blaues Oxydhydrat, mit Königswasser Kaliumiridiumchlorid. Natriumiridiumsesquichlorid $Na_6Ir_2Cl_{12} + 24\,H_2O$ wird wie das Kaliumsalz erhalten; grosse olivengrüne Prismen, verliert an der Luft leicht $20\,H_2O$, ist ganz unlösl. in W. Ammoniumiridiumsesquichlorid $(NH_4)_6Ir_2Cl_{12} + 3\,H_2O$ scheidet sich in dunkelgrünen Säulen aus der langsam verdunstenden, mit Salmiak vermischten Lösung von Natriumiridiumsesquichlorid aus. Silberiridiumsesquichlorid $Ag_6Ir_2Cl_{12}$ wird aus Kaliumiridiumsesquichlorid durch salpetersaures Silber als weisser Niederschlag gefällt; in Kaliumiridiumchlorid entsteht ein tiefblauer Niederschlag, welcher schnell farblos wird und dann aus Silberiridiumsesquichlorid besteht.

Iridiumsesquicyanür ist nur in Verbindung mit andern Cyanüren bekannt. Kaliumiridiumsesquicyanür, Kaliumdiiridcyanid $K_6Ir_2(CN)_{12}$ entsteht beim Zusammenschmelzen von Iridsalmiak mit Cyankalium; farblose, luftbeständige Prismen, leicht lösl. in W., wenig in Alk., wird durch Chlor selbst bei Glühhitze nur unvollständig zersetzt. Aus der Lösung fällt Kupfersulfat violettes unlösl. Kupferiridiumsesquicyanür $Cu_3Ir_2(CN)_{12}$; dies giebt mit Barytwasser gekocht Baryumiridiumsesquicyanür, Baryumdiiridcyanid $Ba_3Ir_2(CN)_{12} + 18\,H_2O$; farblose Prismen, leicht lösl. in W., zerfällt an der Luft und verliert $6\,H_2O$, wird bei 100° wasserfrei, mit Schwefelsäure zersetzt giebt es beim Schütteln mit Aether an diesen Wasserstoffiridiumsesquicyanür, Wasserstoffdiiridcyanid $H_6Ir_2(CN)_{12}$ ab; farblose Krystalle, schmeckt widerlich metallisch, leicht lösl. in W. u. Alk., schwer in Ae., reagirt stark sauer, zersetzt Kohlensäuresalze, die Lösung scheidet bei längerem Stehen einen grünen Niederschlag aus (Iridiumcyanür?), entwickelt bei höherer Temperatur Cyanwasserstoff, wird aber nur schwer vollständig zersetzt.

Iridiumsesquijodid, Iridiumsesquijodür Ir_2J_6 wird unter Freiwerden von Jod als schwarzes krystallinisches Pulver aus Kaliumiridiumjodid durch Chlorammonium gefällt; schwer lösl. in W. Kaliumiridiumsesquijodid $K_6Ir_2J_{12}$ entsteht als grünglänzendes Pulver beim Vermischen von Iridiumsesquichlorürlösung mit Jodkalium und bei Reduction des Kaliumiridiumjodids. Ammoniumiridiumsesquijodid $(NH_4)_6Ir_2J_{12} +$

H_2O krystallisirt in Nadeln aus der Mutterlauge von der Bereitung des Ammoniumiridiumjodürs und zerfällt leicht in Ammoniumiridiumjodür u. Jod. Silberiridiumsesquijodid $Ag_5Ir_2J_{12}$ wird aus Kaliumiridiumjodidlösung durch salpetersaures Silber gefällt; dunkelbraunes Pulver.

Iridiumsesquioxyd, Iridiumsesquioxydul, Diiridiumoxyd Ir_2O_3 entsteht beim Erhitzen von Kaliumiridiumsesquichlorid $K_6Ir_2Cl_{12}$ mit kohlensaurem Natron in einer Atmosphäre von Kohlensäure und Auswaschen des Rückstandes, ebenso beim Erhitzen von Kaliumiridiumchlorid K_2IrCl_6 mit kohlensaurem Natron. Schwarzes und braunschwarzes Pulver, unlösl. in Säuren und schmelzendem sauren schwefelsauren Kali, zerfällt in der Hitze in Sauerstoff und Metall, wird durch Wasserstoff schon bei gewöhnlicher Temperatur reducirt, verpufft mit brennbaren Körpern heftig. Das Iridiumsesquioxydhydrat, Diiridiumhydroxyd $H_6Ir_2O_6$ entsteht beim Vermischen von Iridiumsesquichlorid mit Alkohol und Kalilauge als schwarzes Pulver, welches nur von conc. Salzsäure etwas gelöst wird und sich gegen starke Basen wie eine starke Säure verhält; wasserreichere, hellfarbige Hydroxyde, welche man z. B. aus Kaliumiridiumsesquichlorid in völlig gefüllter Flasche durch Kalilauge oder aus einer mit überschüssiger Kalilauge versetzten Lösung desselben Salzes durch Säuren fällen kann, verwandeln sich an der Luft schnell in blaues Iridiumhydroxyd.

Iridiumsulfurete. Iridiumsulfid IrS_2 entsteht beim Glühen von Iridium mit Schwefel und kohlensaurem Natron und bleibt beim Auslaugen der Masse als schwarzes Pulver zurück, während ein Sulfosalz sich löst; auch bildet es sich bei Einwirkung von Alkohol und Schwefelkohlenstoff auf Iridiumchlorid. Es ist unlösl. in Königswasser, hinterlässt beim Glühen graues, in Königswasser unlösl. Iridiumsulfür IrS, welches in höherer Temperatur in Iridium u. Schwefel zerfällt. Iridiumsesquisulfid, Diiridiumsulfid Ir_2S_3 wird durch Schwefelwasserstoff als braunschwarzes Pulver aus Iridiumsalzen gefällt.

Iridosammoniumchlorür s. Iridiumbasen.

Iridosbiammonchlorür s. Iridiumbasen.

Iridosmium, Sisserskit, dunkles Osmiridium. Mineral, hexagonal, in kleinen Krystallen und Körnern, bleigrau, H. 7, $IrOs_3$ bis $IrOs_4$; im Platinsand, Ural, Kalifornien.

Iridsalmiak s. Iridiumchlorid.

Iriscampher $C_8H_{16}O_2$ findet sich neben braungelbem, brennend scharf schmeckendem Weichharz in florentinischer Veilchenwurzel, schwimmt auf dem wässrigen Destillat derselben als perlglänzende Krystallblättchen, lösl. in Alk., riecht veilchenartig.

Irisin. Chinolin giebt mit Schwefelsäure-Methyläther erwärmt eine in W. lösl. Flüssigkeit, aus welcher Kali rothe Oeltropfen abscheidet, die bald grün und violett werden und beim Erhitzen ein schönes violettes Harz liefern. Der violette Körper, in Schwefelsäure gelöst und durch Baryt abgeschieden, ist violett, kupferglänzend, amorph, erscheint feucht metallisch grün, lösl. in W. u. Alk., giebt mit Säuren farblose Salze. Mit Schwefelsäure-Aethyläther entsteht ähnliches Aethylirisin.

Irit, Mineral, feine, eisenschwarze, metallisch glänzende Schuppen, enthält 56,04 Iridium, 9,53 Osmium, 9,72 Eisen, 9,46 Chrom, 15,25 Sauerstoff, in Höhlungen grösserer Platinstücke, im eisenhaltigen Platinsand des Urals.

Isäthionsäure, Aethylenmonosulfonsäure, Aethylenätherschweflige Säure $C_2H_6SO_4$ od. $C_2H_4(OH)SO_2OH$ entsteht bei der Zersetzung der Aethionsäure mit Wasser, neben Alkohol u. Aethylschwefelsäure beim Kochen derjenigen Verbindung, welche aus Schwefelsäureanhydrid und Aether entsteht, bei Einwirkung von salpetriger Säure auf salpetersaure Lösung des Taurin, bei Oxydation von Aethylenmonosulfhydrat mit Salpetersäure, beim Erhitzen von Aethylenoxyd mit saurem schwefligsauren Natron, beim Erhitzen von Aethylenchlorhydrat mit schwefligsaurem Natron. Man lässt Schwefelsäureanhydrid auf abgekühlten Aether wirken, verdünnt, kocht anhaltend, sättigt mit kohlensaurem Baryt, filtrirt, verdampft, scheidet den krystallisirenden methylendisulfosauren Baryt mit Alkohol ab, verdampft zum Syrup und fällt den Baryt durch Schwefelsäure. Zerfliessliche Nadeln, schmeckt stark sauer, kann in verdünnter Lösung gekocht werden, ist zweiwerthig, aber einbasisch, bildet meist leicht krystallisirbare, in W. lösl. Salze, von denen das Ammoniumsalz bei 200° Taurin liefert; die übrigen Salze entwickeln knoblauchartige Dämpfe, hinterlassen Sulfat und Schwefelmetall. Das Kalisalz giebt mit Phosphorsuperchlorid Chlorisäthionsäurechlorid $C_2H_4Cl.SO_2Cl$, welches senfölartig riecht, bei 200° siedet und mit Wasser bei 100° Chlorisäthionsäure $C_2H_4Cl.SO_2OH$ liefert; zerfliessliche Krystalle, bildet gut krystallisirende Salze, die beim Kochen mit Alkali leicht in Chlormetall u. isäthionsaures Salz zerfallen, ihr Silbersalz giebt mit Ammoniak Taurin.

Isäthionsäureamid s. v. a. Taurin.

Isamid s. Isatin.

Isamsäure s. Isatin.

Isanethol s. Anisoïn.

Isatimid s. Isatin.

Isatin $C_{16}H_{10}N_2O_4$ od. $N.C_6H_4.CO.C.OH.N.C_6H_4CO.C.OH$, Oxydationsproduct des Indigo. Darstellung: Man erhitzt Indigopulver mit wenig Wasser zum Sieden und setzt Salpetersäure zu, bis das Blau verschwunden ist; dann fügt man viel Wasser hinzu, filtrirt heiss, löst die abgeschiedenen Krusten in Natronlauge, fällt vorsichtig mit Salzsäure, bis eine Probe rein gelb filtrirt, filtrirt dann schnell und fällt mit Salzsäure. Gelbrothe glänzende Prismen, geruchlos, schmeckt bitter, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W., Alk. u. Ae., mit violetter Farbe in Alkalien, schmilzt beim Erhitzen, sublimirt zum Theil unzersetzt, giebt mit sauren, schwefligsauren Alkalien krystallinische Verbindungen, beim Erhitzen mit Phosphorchlorür und Phosphor Indigblau, mit salpetriger Säure Nitrosalicylsäure. Die violette Lösung des I. in Kali-

lauge wird beim Kochen gelb und enthält dann die Kaliumverbindung des Trioxindol (itasinsaures Kali), welches daraus durch Säuren gefällt wird. Trioxindol $C_{16}H_{14}N_2O_6$ ist farblos, in W. unlösl., zerfällt leicht in I. und Wasser. I. in alkalischer Lösung mit Natriumamalgam behandelt, giebt silberglänzende Krystalle der Natriumverbindung von Dioxindol $C_{16}H_{12}Na_2N_2O_4 + 4\,H_2O$. Das Dioxindol, Hydrindinsäure $C_{16}H_{14}N_2O_4$ oder $HN.C_6H_4.C(OH).C(OH).HN.C_6H_4.C(OH).C(OH)$ bildet gelbliche Prismen, lösl. in W. u. Alk., giebt über 130° Anilin, verwandelt sich in wässriger Lösung an der Luft wieder in I., bildet Metallsalze, aber auch mit Säuren krystallinische Verbindungen, giebt mit Silberoxyd erwärmt Benzaldehyd, mit Salpetersäure erst goldgelbe Nadeln von Nitrosodioxindol $C_{16}H_{12}(NO)_2N_2O_4$ (welches sich zu einem fuchsinähnlichen Körper reduciren lässt), dann Benzoëäther; mit Zinn und Salzsäure oder mit Natriumamalgam und Salzsäure liefert es Oxindol $C_{16}H_{14}N_2O_2$ od. $HN.C_6H_4CH.C(OH).HN.C_6H_4.CH.C(OH)$, farblose Nadeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 120°, sublimirt zum Theil unzersetzt, verwandelt sich beim Verdampfen seiner Lösung und an der Luft in Dioxindol u. Isatin, bildet Metallverbindungen und vereinigt sich auch mit Säuren; mit Zinkstaub erhitzt giebt es Indol (s. d.). Mit Aetzkali erhitzt giebt I. Wasserstoff, Kohlensäure u. Anilin. Chlor giebt mit I. Chlorisatin, Bichlorisitan, dann aber Trichlorphenol, Trichloranilin u. Chloranil; mit Ammoniak vereinigt sich I. unter Austritt von Wasser zu Imesatin $C_{16}H_{12}N_4O_2$, Imasatin $C_{32}H_{22}N_6O_6$, Isamsäure $C_{32}H_{26}N_6O_8$, Isamid $C_{32}H_{28}N_8O_6$ und Isatimid $C_{48}H_{34}N_6O_8$. I. giebt mit Zink u. Salzsäure Isatyd; erhitzt man I. und Isatyd mit Jodwasserstoffsäure auf 130°, so entstehen unter Abspaltung von Sauerstoff Isatopurpurin, Isatoflavin und ein dunkelgrüner Körper.

Isatinsäure s. v. a. Trioxindol s. Isatin.

Isatinsulfosäure $C_{16}H_8N_2O_4.(SO_3H)_2$ entsteht bei Oxydation von Indigosulfosäure $C_{10}H_8N_2O_2.(SO_3H)_2$ mit Chromsäure; schwer krystallisirbar, leicht lösl. in W., bildet gelbrothe oder rothe Salze; das Bariumsalz $C_{16}H_8N_2O_4.(SO_3)_2Ba$ krystallisirt in mennigrothen Schuppen.

Isatoflavin s. Isatin.

Isatopurpurin s. Isatin.

Isatropasäure s. Tropasäure.

Isatyd $C_{16}H_{12}N_2O_4$ entsteht beim Behandeln von Isatin mit Zink und Salzsäure oder mit Schwefelammonium; farblose krystallinische Masse, wenig lösl. in Alk., nicht in W., steht zum Isatin in demselben Verhältniss, wie Indigweiss zum Indigblau. Mit Schwefelwasserstoff bildet I. weisses, krystallinisches, in Alk. und Ae. wenig lösl. Sulfisatyd $C_{16}H_{12}N_2O_3S$ und gelbgraues, nicht krystallisirendes, in Alk. u. Ae. wenig lösl. Bisulfisatyd $C_{16}H_{12}N_2O_2S_2$; Kalihydrat erzeugt rothes Indin $C_{16}H_{10}N_2O_2$, welches dem Isatopurpurin (s. Isatin) nahe steht; alkolische Kalilauge verwandelt Indin, I. und die Sulfisatyde in weisses, krystallinisches Hydrindin $C_{32}H_{22}N_4O_4$ und hellgelbes, krystallinisches Flavindin.

Iserin s. v. a. Titaneisenerz.

Isoalkohole s. Alkohole.

Isobutylbenzol $C_{10}H_{14}$ od. $C_6H_5.C_4H_9$, isomer mit Tetramethylbenzol, Propylmethylbenzol, Aethyldimethylbenzol u. Diäthylbenzol, entsteht bei Einwirkung von Natrium auf ein Gemisch von Brombenzol und Isobutyljodid, siedet bei 159 — 161°, giebt bei Oxydation Benzoësäure.

Isobutylessigsäure s. v. a. gewöhnliche Capronsäure.

Isocetinsäure s. Curcasöl.

Isocyanbenzol s. Benzonitril.

Isocyanide s. v. a. Carbylamine.

Isocyanursäure s. v. a. Fulminursäure.

Isodiglycoläthylensäure s. v. a. Lactonsäure s. Milchzucker.

Isodimorphismus s. Isomorphismus.

Isodulcit $C_6H_{14}O_6$, isomer mit Dulcit, entsteht bei der Spaltung des Quercitrins mit verdünnten Mineralsäuren; grosse, harte, dem Rohrzucker ähnliche Krystalle, schmeckt süsser als Glucose, leicht lösl. in W. und Alk., polarisirt nach rechts, schmilzt bei 107° unter Verlust von H_2O, nicht gährungsfähig, reducirt alkalische Kupferoxydlösung, giebt mit Salpetersäure wenig Oxalsäure und die der Zuckersäure ähnliche Isodulcitsäure $C_6H_{10}O_9$, mit einer Mischung von conc. Schwefelsäure und Salpetersäure einen Körper von der Formel $C_6H_9(NO_2)_3O_5$.

Isohydrobenzoin s. Stilbenglycol.

Isomerie. Der Satz der ältern Chemie, dass Körper von gleicher Zusammensetzung auch gleiche physikalische und chemische Eigenschaften besitzen, wurde zuerst durch die Entdeckung des Isomorphismus und der Dimorphie erschüttert. In der Folge entdeckte man auch Körper, welche bei gleicher procentischer Zusammensetzung ungleiche chemische Eigenschaften zeigen. Schon die Elemente treten in verschiedenen Zuständen auf (allotropische Modificationen: rother und gelber Phosphor; Diamant, Graphit und Kohle; lösl. und unlösl. Schwefel; Sauerstoff und Ozon), und man hat angenommen, dass sich solche Verschiedenheiten auch auf Verbindungen übertragen, welche bei gleicher chemischer Zusammensetzung ungleiche Eigenschaften zeigen (violette u. grüne Chromoxydsalze, lösl. u. unlösl. Chromchlorid, die also Chrom in verschiedenen Modificationen enthalten würden). Am häufigsten zeigt sich die I. in der organischen Chemie, wo man zahlreiche Körper kennt, die bei Gleichheit der Zusammensetzung und des Moleküls ungleiche Eigenschaften zeigen. Oft ist es gelungen, die I. durch die Ungleichheit der Constitution zu erklären; die Verschiedenheit der Eigenschaften spiegelt sich in der Verschiedenheit der rationellen Formel.

Aethylenchlorid	$CH_2Cl.CH_2Cl$ und
Aethylidenchlorid	$CH_3.CHCl_2$
Pentan	$CH_3.CH_2.CH_2.CH_2.CH_3$
Dimethyäthylmethan	$(CH_3)_2.CH.CH_2.CH_3$
Tetramethylmethan	$C(CH_3)_4$.

Tritt in Benzol C_6H_6 nur 1 Cl substituirend für H ein, so ist auch nur eine Verbindung

möglich, während bei Substitution von 2 H drei isomere Verbindungen entstehen können:

CCl.CCl.CH.CH.CH.CH
CCl.CH.Cl.CH.CH.CH
CCl.CH.CH.Cl.CH.CH.

In gleicher Weise existiren drei Isomere eines dreifach substituirten Benzols:

Cl.Cl.Cl.CH.CH.CH
Cl.Cl.CH.Cl.CH.CH
Cl.CH.Cl.CH.Cl.CH.

Auch die Fettsäurereihe bietet vielfache Fälle von Isomerien, so für die empirische Formel $C_4H_8O_2$:

Buttersäure	$CH_3.CH_2.CH_2.COOH$
Isobuttersäure	$CH_3.CH.CH_3.COOH$
Propionsäuremethyläther	$CH_3.CH_2.COO.CH_3$
Essigsäureäethyläther	$CH_3.COO.C_2H_5$
Ameisensäurepropyläther	$HCOO.C_3H_7$.

Isomere Körper mit verschiedenen näheren Bestandtheilen, wie die angeführten, nennt man auch metamere; in anderen Fällen, wo die Anhaltspunkte für Aufstellung rationeller Formeln fehlen, bleibt die I. vorläufig unerklärt. Körper von gleicher procentischer Zusammensetzung, aber ungleichem Molekül nennt man polymere; ihre Molekulargewichte sind Multipla von einander (Methylen C_2H_2, Aethylen C_4H_4, Propylen C_6H_6, Butylen C_8H_8, Amylen $C_{10}H_{10}$). Solche entstehen häufig, indem gewöhnlich 3 Moleküle eines einfach constituirten organischen Körpers zu einem Molekül zusammentreten (Polymerisation, namentlich bei Aldehyden, Cyansäure mit ihren Verbindungen und Chlorcyan).

Isomorphismus. Körper, welche bei ungleicher chemischer Zusammensetzung nahezu oder vollkommen gleiche Krystallgestalt besitzen, heissen isomorph. Sehr häufig sind isomorphe Verbindungen analog zusammengesetzt (Aluminiumoxyd Al_2O_3, Chromoxyd Cr_2O_3, Eisenoxyd Fe_2O_3);

schwefelsaures Zinkoxyd	$ZnSO_4 + 7H_2O$,
schwefelsaur. Nickeloxydul	$NiSO_4 + 7H_2O$,
schwefelsaures Eisenoxydul	$FeSO_4 + 7H_2O$,
schwefelsaure Magnesia	$MgSO_4 + 7H_2O$,
selensaure Magnesia	$MgSeO_4 + 7H_2O$,
chromsaure Magnesia	$MgCrO_4 + 7H_2O$,

und im engern Sinne nennt man nur gleichgestaltige Körper von analoger Zusammensetzung isomorph; man überträgt dann aber auch die letztere Bezeichnung auf die entsprechenden Bestandtheile dieser Verbindungen, und in der That zeigt sich bei denselben häufig I. So krystallisiren Schwefelantimon Sb_2S_3 und Schwefelarsen As_2S_3 in denselben Formen des rhombischen Systems, und die entsprechenden Bestandtheile derselben, Sb u. As, treten in äusserst ähnlichen rhomboëdrischen Formen auf. In andern Fällen zeigt sich kein I. (H_2KPO_4 u. H_2KAsO_4 sind isomorph, P u. As aber nicht); man nennt aber auch dann noch die Elemente isomorph, um anzudeuten, dass ihre analogen Verbindungen bei gleicher atomistischer Zusammensetzung in der Regel auch gleichgestaltig sind und dass sich die Elemente gegenseitig in ihren Verbindungen ersetzen können, ohne dass dadurch die Krystallform der Verbindung verändert wird. In diesem Sinne stellt man die Elemente in folgenden Gruppen dar:

1) Schwefel, Selen, Mangan, Chrom; die analog zusammengesetzten Verbindungen ihrer Säuren mit derselben Basis sind gewöhnlich isomorph.

2) Magnesium, Calcium, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Zink, Cadmium, Kupfer, welche isomorphe Doppelsalze von der Formel $MSO_4 + K_2SO_4 + 6H_2O$ bilden.

3) Mangan, Eisen, Chrom, Aluminium bilden isomorphe Oxyde und die Alaune $M_2 3SO_4, K_2SO_4 + 24H_2O$.

4) Calcium, Strontium, Baryum, Blei, deren Carbonate von analoger Zusammensetzung isomorph sind.

5) Wolfram und Molybdän bilden analog zusammengesetzte isomorphe Säuren.

6) Zinn u. Titan bilden analog zusammengesetzte isomorphe Oxyde.

7) Natrium und Silber bilden isomorphe Chloride, Sulfate und Selenate.

8) Palladium, Platin, Iridium, Osmium bilden analog zusammengesetzte isomorphe Doppelchloride mit KCl.

9) Kalium u. Ammonium, Rubidium, Cäsium bilden zahlreiche analoge isomorphe Verbindungen, während Natrium I. selten mit den andern Alkalimetallverbindungen zeigt.

10) Silber und Gold setzen nach veränderlichen Verhältnissen Krystalle von derselben Form zusammen, wie jedes einzelne im reinen Zustande, während ihre Verbindungen mit derselben andern Substanz meist ungleiche atomistische Zusammensetzung haben.

11) Phosphor, Arsen, Antimon. Die analogen Salze der gewöhnlichen Phosphor- und Arsensäure sind isomorph, während Arsen und Antimon in ihren Oxyden u. Sulfureten häufig I. zeigen.

12) Jod, Brom, Chlor zeigen in vielen einfachen Verbindungen I., Fluor u. Cyan reihen sich nur für wenige Fälle an.

Isomorphe Körper können nach schwankenden Verhältnissen ein homogenes Ganzes, die Substanz eines Krystalls bilden (isomorphe Mischungen); aus Lösungen, die Zink-, Nickel-, Magnesium- und Eisensulfat enthalten, krystallisiren Prismen, in welchen sich die 4 Metalle in irgend welchem Verhältniss finden: $(ZnNiMgFe)SO_4 + 7H_2O$. Derartige Mischungen sind namentlich im Mineralreich häufig. Die Krystalle einer bestimmten Verbindung können in Lösungen isomorpher Substanzen sich vergrössern wie in einer Lösung ihrer eigenen Substanz. Isomorphe Verbindungen von sehr verschiedener Löslichkeit krystallisiren nur selten zusammen. Körper, welche dimorph und in beiden Formen isomorph sind, heissen isodimorph (Antimonoxyd, Arsenigsäureanhydrid).

Isomurexid s. v. a. Isopurpursaures Ammoniak.

Isonitrile s. v. a. Carbylamine.

Isooxycapronsäure s. v. a. Isoleucinsäure.

Isophloridzin $C_{21}H_{24}O_{10}$, isomer mit Phloridzin, findet sich in den Blättern des Apfelbaums; lange dünne Nadeln, schmilzt bei 105°, zerfällt beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure sehr leicht in Glucose u. Iso-

phloretin, welches in Ae. leicht lösl. ist, giebt mit conc. Kalilauge Phloroglucin und Isophloretinsäure.

Isophtalsäure, Metaphtalsäure $C_8H_6O_4$ od. $C_6H_4(COOH)_2$, isomer mit Phtalsäure und Terephtalsäure, entsteht bei Oxydation von Isoxylol oder Isotoluylsäure mit Chromsäure, beim Schmelzen von metabrom- oder metabenzoësulfonsaurem Kali mit ameisensaurem Natron $C_6H_4.COOK.SO_3K + CHNaO_2 = C_6H_4(COOK)_2 + HNaSO_3$ u. beim Erhitzen von Hydromellithsäure und Hydroprehnitsäure; lange feine Nadeln, kaum in kaltem, schwer in heissem W., leichter in Alk. lösl., schmilzt über 300°, sublimirbar; sie unterscheidet sich von den isomeren Säuren auch durch Löslichkeit u. Krystallform der Salze. Der Methyläther, aus isophtalsaurem Silber und Jodmethyl erhalten, bildet farblose Nadeln und schmilzt bei 64°.

Isopinsäure s. v. a. Hypogallussäure.

Isopren s. Kautschuk.

Isopropylessigsäure s. v. a. gewöhnliche Valeriansäure.

Isopurpursäure, Picrocyaminsäure, Phenylpurpursäure $C_8H_5N_5O_6$ entsteht bei Behandlung von Pikrinsäure mit Cyankalium $C_6H_3(NO_2)_3O + 3\,CNH + H_2O = C_8H_5N_5O_6 + CO_2 + NH_3$; die Masse wird dunkelroth und scheidet isopurpursaures Kali ab, aus welchem die Säure noch nicht isolirt werden konnte. Die Salze sind meist braunroth, schillern grün metallisch und geben intensiv purpurfarbene Lösungen. Das Kaliumsalz $C_8H_4N_5O_6K$ ist lösl. in W. u. Alk., explodirt bei 215°, giebt mit Säuren einen stechenden Geruch, braune Flocken und eine amorphe Masse. Das Natriumsalz ist löslicher. Das Ammoniumsalz, Isomurexid, aus dem Kaliumsalz u.. Salmiak erhalten, ist dem Murexid höchst ähnlich, verbrennt rasch erhitzt wie Pulver. Das Baryumsalz ist zinnoberroth, in heissem W. ziemlich lösl., das Silbersalz braun, in siedendem W. lösl., verpufft beim Erhitzen. Man kann mit dem Kaliumsalz Wolle und Seide granatroth und braun färben, bes. nach Zusatz von etwas Essigsäure od. Alaun; die Farbe ist an der Sonne ziemlich beständig (Granatbraun).

Isuvitinsäure $C_9H_8O_4$ od. $C_6H_3.CH_3(COOH)_2$ entsteht neben andern Producten beim Schmelzen der Gamboziasäure mit Kalihydrat; rhombische Säulen, schmilzt bei 160°.

Itabirit, Eisenfels, körnig schiefriges bis dichtes Gestein, aus Eisenglanz, Eisenglimmer, Magneteisenerz und etwas Quarz bestehend; in Lagern u. Gängen am Pic von Itabira u. an andern Orten in Brasilien, lagert auf Itacolumit oder Thonschiefer.

Itacolumit, Gelenkquarz, biegsamer Quarz, biegsamer Sandstein, Gestein, körnig schiefriges Gemenge von Quarz, Glimmer und Talk oder Chlorit, in dünnen Platten mehr od. weniger elastisch biegsam, wird durch kleine Schuppen von Eisenglimmer u. verwitterten Eisenglanztheilchen röthlich gefärbt, enthält auch Eisenkies und Diamanten; stets deutlich geschichtet, im Ural auf Dolomit, in Portugal und Brasilien zwischen Urthon und Glimmerschiefer.

Itaconsäure, Citricicsäure $C_5H_6O_4$ oder $C_3H_4(COOH)_2$, isomer mit Citraconsäure und Mesaconsäure, entsteht neben Citraconsäure bei trockner Destillation der Aconitsäure und Citronensäure, beim Erhitzen von Citronensäurelösung auf 160° und beim Erwärmen von Citraconsäure; farblose Krystalle, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 161°, giebt bei trockner Destillation Citraconsäureanhydrid $C_5H_4O_3$, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Pyroweinsäure $C_5H_8O_4$, mit Brom und Wasser Bibrompyroweinsäure $C_5H_6Br_2O_4$, welche beim Erhitzen mit Wasser u. Silberoxyd in Itaweinsäure $C_5H_6(OH)_2O_4$ übergeht, während die Lösung von bibrompyroweinsaurem Natron beim Kochen Aconsäure $C_5H_4O_4$ liefert. Mit conc. Salzsäure erhitzt giebt I. Monochlorpyroweinsäure $C_5H_7ClO_4$, welche bei 140° schmilzt u. beim Erhitzen mit Wasser in Itamalsäure $C_5H_7(OH)O_4$ übergeht. Diese krystallisirt in Nadeln und zerfällt leicht in Wasser und I.

Itamalsäure s. Itaconsäure.

Itaweinsäure s. Itaconsäure.

Ivaïn $C_8H_{14}O$, Bitterstoff der alpinen Achillea moschata Jacq.; gelbliche, terpentinartige, in Alk., nicht in W. lösl. Masse, schmeckt stark bitter.

Ivaöl, ätherisches, aus Achillea moschata Jacq., bläulich grün, schmeckt pfeffermünzartig, riecht durchdringend, spec. Gew. 0,934 bei 15°, beginnt bei 170° zu sieden; Hauptbestandtheil Ivaol $C_{12}H_{20}O$, schwach gelbliches, angenehm riechendes, bitter und erwärmend schmeckendes Oel.

Ixiolith s. v. a. Tantalit.

Ixolyt, Mineral, amorph, derb, hyacinthroth, fettglänzend, riecht zwischen den Fingern gerieben aromatisch, erweicht bei 67°, ist bei 100° noch fadenziehend; in Braunkohle von Oberhart bei Gloggnitz.

Jade s. v. a. Saussurit.

Jagrezucker s. v. a. Palmenzucker.

Jalapenharz aus den Knollen von Ipomoea Purga Hayne (Convolvulaceen), durch Alk. extrahirt u. durch W. gefällt, ist graubraun, undurchsichtig, spröde, fast geruchlos, schmeckt scharf bitter, lösl. in Alk., Essigsäure und Essigäther, zu $^3/_{10}$ in Ae., enthält Convolvulin und ein durch Ae. ausziehbares, kratzend schmeckendes, stark sauer reagirendes, in wässrigen Alkalien leicht lösl. Weichharz. Das Harz dient als Purgans. Das Harz der Radix Orizabensis (Stipites Jalapae) von Ipomoea Orizabensis Le Dan. ist in Ae. lösl., enthält Jalapin, welches schwächer wirkt als Convolvulin.

Jalapin, Orizabin, Pararhodeoretin, Scammonin $C_{34}H_{56}O_{16}$ findet sich im Harz der Radix Orizabensis und im Scammonium. Darstellung: Alkoholische Lösung von Resina Jalapae ex stipitibus wird mit Wasser bis zur beginnenden Trübung versetzt, mit Thierkohle gekocht, mit Bleizucker u. etwas Ammoniak gefällt, filtrirt, entbleit und verdampft; der Rückstand wird mit kochendem Wasser ausgeknetet u. in Ae. gelöst. Farb-,

geruch- und geschmacklos, sehr wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., reagirt sehr schwach sauer, schmilzt bei 150° zu einer farblosen Flüssigkeit, giebt mit verdünnten Mineralsäuren erwärmt Zucker u. **Jalapinol** $C_{16}H_{30}O_3$, farb- und geruchlose Krystalle, schmeckt kratzend, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 62,5°. Mit wässrigen Alkalien oder Ammoniak giebt J. **Jalapinsäure** $C_{16}H_{32}O_4$, eine gelbliche amorphe Masse, schmeckt kratzend süsslich, leicht lösl. in W. u. Alk., schwer in Ae., reagirt stark sauer, giebt wie das Jalapinol mit Salpetersäure Ipomsäure. J. ist der hauptsächlichste drastische Bestandtheil der Jalappenstengel u. des Scammoniums, wirkt aber nur, wenn es im Darm mit der lösend wirkenden Galle in Berührung kommt.

Jalapin s. v. a. Convolvulin.

Jamaicin s. v. a. Berberin.

Jamesonit, Mineral, rhombisch, meist derb in stengligen Aggregaten, grau, H. 2—2,5, Schwefelblei mit Schwefelantimon, $Pb_3Sb_4S_9$, oft Eisen, Kupfer, Zink, Wismuth enthaltend; Cornwall, Nertschinsk, Estremadura.

Japancampher s. v. a. Campher.

Japanische Erde s. v. a. Catechu.

Japanisches Wachs s. Wachs.

Jargonium, angebliches Element in gewissen Zirconen, existirt nicht.

Jasminöl, im Handel ein fettes Oel (Behen- od. Mandelöl), mit welchem frische Blüthen von Jasminum officinale macerirt worden sind, so dass es deren ätherisches Oel aufgenommen hat; wird für die Parfümerie in Südfrankreich und Tunis bereitet. Das aus dem fetten Oel durch Destillation mit Wasser abgeschiedene ätherische J. setzt bei 6° ein farb- und geruchloses, fast wie Campher schmeckendes Stearopten ab. Dies schmilzt bei 12,5°, ist in W. fast unlöslich, leicht lösl. in Alk., Ae., Salpetersäure, nicht in Essigsäure, detonirt nicht mit Jod.

Jaspis s. Quarz.

Jaspopal s. Opal.

Jatrophaöl s. v. a. Curcasöl.

Jaune anglais, Victoriaorange, ist trinitrocresylsaures Ammoniak.

Jaune brillant s. v. a. Neapelgelb, antimonsaures Blei, auch Cadmiumsulfuret.

Jaune fixe s. v. a. Barytgelb.

Jaune indien s. v. a. Purrée.

Jaune mandarine, Mandaringelb, gelbe Farbe, wird aus dem beim Vergasen von Obstweintrestern gewonnenen Theer durch Behandlung desselben mit Salpetersäure gewonnen.

Jaune de Mars, inniges Gemenge von Eisenoxydhydrat (aus Eisenoxydulhydrat durch Oxydation an der Luft erhalten) mit einem weissen Körper wie Thonerde, Gyps etc.; wird durch mässiges Erhitzen in orange, rothe oder violette Farbekörper verwandelt.

Jaune paille mineral, basisch schwefelsaures Bleioxyd.

Javelle'sche Lauge, Eau de Javelle, s. Bleichsalze.

Jeffersonit s. Augit.

Jervin $C_{30}H_{46}N_2O_3$ findet sich neben Veratrin in der weissen Nieswurz; farblose Krystalle mit $2H_2O$, lösl. in Alk., kaum in W., schmilzt beim Erhitzen, zersetzt sich bei 200°; von seinen Salzen ist das salzsaure, salpetersaure und namentlich das schwefelsaure schwer lösl.

Jet s. v. a. Gagat, künstlicher J. besteht aus gehärtetem Kautschuk (ebonitartiger Masse) oder aus gehärtetem Steinkohlentheerpech.

Jod, J. At. = 127 findet sich nicht im freien Zustande in der Natur, seine Verbindungen begleiten in geringen Mengen die entsprechenden Chlor- und Bromverbindungen, bes. findet sich Jodnatrium u. Jodmagnesium im Meerwasser, aus welchem es Meerpflanzen, namentlich die Tange, aufnehmen und es in sich concentriren. Fucus- u. Laminariaarten sind reich an J., auch Caragaheen, Helmintochorton, dann Schwämme, Seesterne, Häringe, Seekrebse, der Thran der Gadusarten enthalten J. Ausserdem findet es sich in vielen Salzquellen (Adelheidsquelle bei Heilbronn, Hall), im Chilisalpeter, in der Pottasche aus Rübenmelasse, in Steinkohlen und daher im Gaswasser, in bituminösen Schiefern, als Jodsilber, Jodblei, in Phosphoriten und in sehr geringen Mengen weit verbreitet in Ackererde, Quellwasser etc. Darstellung: Asche der Seealgen (Kelp, Varech mit durchschnittl. 0,6% J.) wird ausgelaugt, die Mutterlauge nach Abscheidung der Kalisalze mit Schwefelsäure versetzt (wobei sich Kohlensäure und Schwefelwasserstoff entwickeln und Schwefel sich abscheidet), dann mit Schwefelsäure und Braunstein destillirt. Das sich verflüchtigende J. wird in einer Reihe von Vorlagen verdichtet. Oder man leitet Chlor in die Mutterlauge $MgJ_2 + Cl_2 = MgCl_2 + J_2$ oder destillirt die Jodalkalimetalle mit Eisenchlorid $2NaJ + Fe_2Cl_6 = 2J + 2NaCl + 2FeCl_2$. Man zersetzt auch die Tange mit überhitztem Wasserdampf (Nebenproducte: Leuchtgas, Theeröle, Paraffin, Essigsäure, Ammoniak), laugt die Kohle mit Wasser aus, versetzt die Mutterlauge mit Chlor oder Untersalpetersäure und extrahirt das J. mit Benzin, aus welchem es sofort an Alkalien abgegeben wird. Chilisalpeter enthält 0,059—0,175% J., meist als jodsaures Natron, wenig als Jodnatrium und Jodmagnesium. Aus der von seiner Verarbeitung fallenden Mutterlauge wird das J. des Jodats mit schwefliger oder salpetriger Säure, das der Jodmetalle mit Chlor abgeschieden. Aus Mischungen von Jodüren und Chlorüren fällt schwefelsaures Kupferoxyd mit Eisenvitriol nur das J. als Kupferjodür Cu_2J_2, welches mit Braunstein geglüht oder mit Braunstein und Schwefelsäure destillirt wird. Das rohe J. enthält bisweilen Jodcyan, es wird durch Sublimation gereinigt. J. bildet schwarzgraue, metallglänzende Tafeln, riecht eigenthümlich, der unterchlorigen Säure nicht unähnlich, sein Dunst greift Augenlider, Nasen- u. Mundhöhle heftig an, schmeckt herb, scharf, färbt die Oberhaut braun, es ist sehr weich, spec. Gew. 4,95, verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich rasch, schmilzt bei 107°, siedet bei 180° und giebt einen im gesättigten Zustande blauen, im verdünnten veilchenblauen (ἰώδης) Dampf, der unterhalb der Rothgluth

leuchtend wird, dessen spec. Gew. 8,716 (der schwerste aller Dämpfe) und der sich beim Erkalten zu Jodkrystallen verdichtet. J. löst sich wenig in W., das braune Jodwasser bleicht Indigolösung, zersetzt sich allmälig unter Bildung von Jodwasserstoffsäure; ein Jodhydrat ist nicht bekannt. Salmiak und Ammoniumnitrat, bes. aber Jodmetalle und Jodwasserstoffsäure, erhöhen die Löslichkeit des J. in W. ungemein, auch löst es sich leicht in Alk. (1 : 10 Tinctura Jodi, Jodtinctur) u. Ae., welche aber allmälig durch das J. zersetzt werden, mit höchst intensiver violetter Farbe in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzin. J. verhält sich im Allgemeinen wie Chlor u. Brom, aber sein Vereinigungsstreben ist schwächer, es verbindet sich direct mit den nichtmetallischen Elementen, mit welchen Chlor u. Brom sich direct verbinden, in höherer Temperatur und unter Mitwirkung von Platin auch mit Wasserstoff, bildet mit den Metallen die Jodmetalle, giebt mit alkalischen Basen Jodmetall u. Jodsäuresalz, löst sich als Jodwasserstoff in schwefliger Säure, indem es diese in Schwefelsäure verwandelt, löst sich in unterschwefligsaurem Natron unter Bildung von tetrathionsaurem Natron u. Jodnatrium, oxydirt arsenige Säure zu Arsensäure; sein Vereinigungsstreben zum Sauerstoff ist stärker als das des Chlors, es deplacirt leicht das Chlor aus der Chlorsäure. Auf organische Körper wirkt J. wie Chlor und Brom, aber schwächer. J. färbt Stärkemehl intensiv blau, durch Brom und Chlor wird es aus seinen Verbindungen ausgetrieben. Es ist einwerthig, seine Verbindungen gleichen denen des Chlor, man kennt aber nur 3 Oxydationsstufen: Jodsäure, Ueberjodsäure und Unterjodsäure. Eine Jodunterjodsäure $J_{10}O_{19}$ und Jodojodsäure C_6H_{13} sind wenig gekannt. J. dient in freiem Zustande, namentlich als Arzneimittel (Tinct. Jodi), bei entzündlichen Processen und um nach abgelaufener Entzündung die Producte derselben zum Verschwinden zu bringen. Verbindungen des J. werden gleichfalls als Arzneimittel gegen Syphilis, Skrophulose, gegen den Kropf u. Hypertrophie anderer drüsiger Organe, bei Rheumatismus, Neuralgieen u. s. w., dann in der Photographie, zur Bereitung des Cyanins, des Jodvioletts und des Jodgrüns benutzt; es wurde in neuerer Zeit vielfach durch Brom verdrängt. J. wurde 1811 von Courtois entdeckt. Production: Schottland und Irland 1829, Frankreich 1324, Tarapaca 300, zusammen 3453 Ctr.

Jodäther s. v. a. Aethyljodür od. Athylenjodid.

Jodätherin s. v. a. Aethylenjodid.

Jodargyrit s. v. a. Jodit.

Jodate s. v. a. Jodsäuresalze.

Jodbromid, Bromjod. Jod liefert mit wenig Brom eine starre sublimirbare, mit mehr Brom eine flüssige Verbindung; letztere löst sich in W., die Lösung wirkt bleichend, giebt mit Alkalien Brommetall und Jodsäuresalz, mit wenig Wasser giebt die flüssige Verbindung in der Kälte Krystalle von Bromjodhydrat, welche bei 4° schmelzen u. Bromjod und eine wässrige Lösung von Bromjod geben.

Jodchlorid, Jodchlorür, Einfach Chlorjod JCl entsteht bei Behandlung von trocknem Jod mit Chlor, beim Lösen von Jod in Königswasser und bei Destillation von 1 Jod mit 4 chlorsaurem Kali; aus der Lösung in Königswasser nimmt es Aether auf und hinterlässt es beim Verdampfen; rothbraun dickflüssig, sehr flüchtig, riecht stechend nach Chlor u. Jod, reizt die Augen heftig, schmeckt beissend, stark zusammenziehend, lösl. in Alk. u. Ae., in W. unter Ausscheidung von Jodkrystallen, giebt mit Kalilauge Chlorkalium, jodsaures Kali und Jod, mit Ammoniak Jodstickstoff und Chlorammonium, zerfällt beim Erhitzen in Terchlorid und Jod und giebt mit Chlor Terchlorid. Hyacinthrothe, sehr glänzende durchsichtige Krystalle von J. erhält man beim Einleiten von trocknem Chlor in Joddampf; sie sind sehr flüchtig und schmelzen bei 25°. Jodterchlorid, Jodsuperchlorür, Dreifach Chlorjod JCl_3 entsteht bei Behandlung von trocknem Jod mit überschüssigem Chlor, bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Jodsäure, scheidet sich aus einer Lösung von Jodsäure in Salzsäure auf Zusatz von Schwefelsäure aus; gelb krystallinisch, riecht durchdringend, stechend, reizt zu Thränen und Husten, zerfliesslich, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 25°, sublimirbar, giebt mit Alkalien Chlormetall, Jodsäuresalz und Jod. In jahrelang aufbewahrtem J. fanden sich Krystalle von Jodquaterchlorid, Vierfach Chlorjod JCl_4.

Jodgrün s. Anilinfarben.

Jodhydrin s. Glyceryljodür.

Jodide s. v. a. Jodmetalle

Jodimid s. Jodstickstoff.

Jodit, Jodsilber, Jodargyrit, Mineral, hexagonal, meist in dünnen Blättchen und Platten, auch derb und eingesprengt, grau, gelb, grünlichgelb, fettglänzend, durchscheinend, H. 1—1,5, AgJ mit 46 Silber; Mexiko, Chile, Guadalajara in Spanien.

Jodkohlenwasserstoff s. v. a. Aethylenjodid.

Jodlauge, die bei der Verarbeitung des Kelps und Vareks nach Abscheidung der Alkalisalze resultirende Mutterlauge, in welcher das Jod neben Schwefelnatrium, unterschwefligsaurem Natron, Chlornatrium etc. concentrirt ist.

Jodlösung, Lugol's, Lösung von 1,2 Jod und 1,8 Jodkalium in 30 Wasser, dient zu Injectionen und Waschungen.

Jodmerkur s. v. a. Coccinit.

Jodmetalle, Jodide, gleichen im Allgemeinen den Chlormetallen; die der Alkali-, Erdalkali- und Erdmetalle sind wie die Chloride und Bromide farblos und gleichen letzteren auch in der Löslichkeit; bei den Jodverbindungen der Schwermetalle finden sich häufiger Abweichungen bezüglich der Farbe und Löslichkeit (scharlachrothes. unlösl. Quecksilberjodid, schwarzes unlösl. Palladiumjodür); auch Jodsilber, Jodblei, Quecksilberjodür und Kupferjodür sind unlösl. Die J.e werden durch Chlor zersetzt; man erkennt sehr geringe Mengen Jod, wenn man die zu prüfende Lösung mit Stärkeflüssigkeit (Kartoffelstärke mit dem 100fachen Gewicht Wasser gekocht, filtrirt und das Filtrat durch Sättigen mit Kochsalz haltbar gemacht) und

vorsichtig mit salpetriger Schwefelsäure (conc. Schwefelsäure, in welche salpetrige Dämpfe geleitet wurden) versetzt; das freiwerdende Jod bläut die Stärke. Oder man mischt die Lösung mit einer Spur salpetriger Schwefelsäure, schüttelt, setzt einige Tropfen Schwefelkohlenstoff zu und schüttelt wieder: Jodspuren färben den Schwefelkohlenstoff röthlich; in beiden Fällen müssen die Flüssigkeiten sauer reagiren. Salpetrige Schwefelsäure zersetzt nicht die Bromide, welche nach Entfernung des freigemachten Jods durch Schwefelkohlenstoff mit Chlorwasser zersetzt werden (s. Brommetalle). In den lösl. J.en erzeugt Silbernitrat einen gelblichweissen, lichtempfindlichen, in freier Salpetersäure und in Ammoniak unlösl. Niederschlag; Bleizucker fällt gelbes Jodblei, Quecksilber anfangs gelbes, schnell scharlachrothwerdendes, im Ueberschuss des Chlorids und des Jodids lösl. Quecksilberjodid.

Jodoform, Trijodmethan CHJ_3 entsteht bei Einwirkung von Jod und Kalihydrat auf Alkohol, Aldehyd, Aceton und viele andere Kohlenstoffverbindungen; ganz reiner Methylalkohol giebt indess kein J.; gelbe Blättchen, riecht nach Safran, leicht lösl. in Alk. und Ae., nicht in W., schmilzt bei 120°, zersetzt sich bei höherer Temperatur, verflüchtigt sich leicht mit Wasserdämpfen, giebt in verschlossenen Röhren bei 150° Methylenjodid CH_2J_2. J. ist zur medizinischen Anwendung empfohlen.

Jodojodsäure J_6O_{13} entsteht als Schwefelsäureanhydridverbindung unter Ausscheidung von Jod, wenn Schwefligsäureanhydrid anhaltend auf Jodsäureanhydrid einwirkt. Die Verbindung, der feuchten Luft ausgesetzt und dann mit Wasser und Alkohol gewaschen, hinterlässt J. Braungelb, unveränderlich an der Luft, giebt beim Erhitzen und mit Wasser Jod u. Jodsäure, löst sich in verdünnter Salpetersäure unter Ausscheidung von Jod, giebt mit conc. Salpetersäure Jodsäure, mit Alkalien Jod und Jodsäuresalz.

Jodpropylen, Jodpropylenyl s. v. a. Allyljodür.

Jodsäure HJO_3 entsteht als Kalisalz neben Jodkalium beim Eintragen von Jod in kochende Kalilauge $6\,HKO + 6\,J = 3\,H_2O + 5\,KJ + KJO_3$, ferner beim Eintragen von Jod in warme Lösung von chlorsaurem Kali und Zusatz von wenig Salpetersäure, bei Behandlung von 1 Jod mit 2 Salpetersäure (spec. Gew. 1,5), bei gleichzeitiger Einwirkung von Jod u. Chlor od. Brom auf Wasser $J + 5\,Cl + 3\,H_2O = 5HCl + HJO_3$; aus 9 jodsaurem Baryt (Eintragen von Jod in heiss gesättigtes Barytwasser, Abfiltriren des jodsauren Baryt und Behandeln des Filtrats mit Chlor bis zur Umwandlung des Jodbaryums in Jodat) wird durch Kochen mit 2 Schwefelsäure und 8 Wasser die J. abgeschieden; sie krystallisirt (bes. bei Gegenwart von freier Schwefel- od. Salpetersäure) in farblosen Tafeln, lösl. in W. u. Alk., verliert beim Erwärmen und durch absoluten Alkohol Wasser und giebt die Säure HJO_3, welche in Alk. unlösl. ist; bei 170° hinterbleibt Jodsäureanhydrid J_2O_5 als feste weisse Masse, welche beim Erhitzen schmilzt und in Jod und Sauerstoff zerfällt; bisweilen krystallisirt Anhydrid aus der wässrigen Lösung der J. Die J. reagirt sauer, sie wird von allen desoxydirenden Substanzen unter Abscheidung von Jod zersetzt, oxydirt alle Metalle, bis auf Gold und Platin, giebt mit Jodwasserstoff Jod u. Wasser; durch Chlor und Brom wird sie nicht verändert, mit Salzsäure giebt sie Chlor u. Jodterchlorid; schweflige Säure u. Schwefelwasserstoff scheiden zuerst Jod ab, welches aber bei Ueberschuss von schwefliger Säure oder Schwefelwasserstoff unter Bildung von Jodwasserstoffsäure bald wieder verschwindet; sie wird auch von manchen organischen Säuren, von Morphin und Narcotin zersetzt und verpufft beim Erhitzen mit Schwefel, Kohle, Phosphor und organischen Substanzen; mit Basen bildet sie die Jodsäuresalze, aber sie vereinigt sich auch gern mit Säuren, und aus conc. Lösungen fällen Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure krystallinische Verbindungen. Schwefligsäuregas giebt mit Jodsäureanhydrid bei 100° eine hellgelbe, krystallinisch körnige Verbindung von Jodsäureanhydrid mit Schwefelsäureanhydrid, welche durch Wasser unter Ausscheidung von Jod zersetzt wird. Bei längerer Einwirkung der schwefligen Säure entsteht unter Ausscheidung von Jod eine Verbindung von Schwefelsäureanhydrid mit Jodojodsäure. Höchst conc. Salpetersäure od. solche gemischt mit Schwefelsäure giebt mit feinzerriebenem Jod Nitrojodsäure J_2NO_6 ein gelbes, lockeres, sehr leicht zersetzbares Pulver, welches mit Wasser Salpetersäure, Jodsäure und Jod liefert und bei allmäliger Selbstzersetzung neben andern Producten schwefelgelbe Unterjodsäure liefert.

Jodsäuresalze gleichen im Allgemeinen den Chlorsäuresalzen, sind meist unlösl., beim Erhitzen geben sie Sauerstoff u. Jodid oder Oxyd, mit brennbaren Körpern erhitzt verbrennen sie diese lebhaft, manche unter Verpuffung; mit Schwefelwasserstoff geben sie Jodmetall, Schwefel, Wasser u. Schwefelsäure, mit schwefliger Säure Jod u. Schwefelsäure, mit Jodwasserstoff Jodmetall, Wasser und Jod. Jodsaures Ammoniak NH_4JO_3 aus Jodsäure und Ammoniak oder Jodsuperchlorür und Ammoniak erhalten, glänzende Krystalle, lösl. in 38 Th. kaltem W., giebt bei 150° Sauerstoff, Stickstoff, Jod u. Wasser. Jodsaurer Baryt $Ba(JO_3)_2$ entsteht beim Eintragen von Jod in heisses Barytwasser, beim Behandeln von Jodbaryum oder von Chlorbaryum und Jod mit Chlor, beim Eintragen von Jodbaryum in schmelzendes chlorsaures Kali od. aus jodsaurem Kali u. essigsaurem Baryt; farblose Säulen mit 1 Mol. Wasser, sehr schwer lösl., giebt beim Glühen Jod, Sauerstoff u. überjodsauren Baryt. Jodsaures Blei $Pb(JO_3)_2$, weisses unlösl. Pulver, giebt erhitzt Jod, Sauerstoff, Bleioxyd und Jodblei. Jodsaures Kali KJO_3 aus Jodsäure und kohlensaurem Kali, Jodkalium und schmelzendem chlorsauren Kali, Jod u. Kalilauge, Jodkalium und Chlor erhalten; kleine wasserfreie Krystalle, lösl. in 13 Th. W., nicht in Alk., schmilzt beim Erhitzen, giebt Sauerstoff, etwas Jod und alkalisch reagi-

rendes Jodkalium; die wässrige Lösung bleibt auf Zusatz stärkerer Säuren farblos, wenn sie frei von Jodkalium ist; mit Schwefelwasserstoff giebt sie Jodkalium, Kaliumsulfat und Schwefel, mit Jodsäure zweifach jodsaures Kali u. mit starken Säuren dreifach jodsaures Kali. Jodsaures Natron $NaJO_3$ wird wie das Kalisalz erhalten, krystallisirt mit sehr verschiedenen Mengen Wasser, lösl. in 14 Th. Wasser, nicht in Alk., verhält sich beim Erhitzen wie das Kalisalz und bildet mit Chlor-, Brom- und Jodnatrium krystallinische Verbindungen. Jodsaures Quecksilberoxyd $Hg(JO_3)_2$ ist weiss, pulvrig, zieml. lösl., jodsaures Quecksilberoxydul ist schwer lösl., löst sich in Salzsäure unter Entwickelung von Chlor. Jodsaures Silberoxyd $AgJO_3$ wird durch Jodsäure od. jodsaures Salz aus salpetersaurem Silber gefällt und aus der Lösung in Ammoniak in Krystallen erhalten, ist in Salpetersäure wenig lösl., giebt beim Erhitzen Jodsilber und Sauerstoff.

Jodschwefel s. Schwefeljodür.

Jodsilber s. v. a. Jodit.

Jodstärke, eine Mischung von 60 Th. Stärkemehl, mit 1 Th. Jod (in 12 Th. Weingeist gelöst), dunkelviolettes Pulver, zur medizinischen Anwendung empfohlen. Jod färbt Stärkemehl intensiv blau und diese Färbung dient als empfindliches Reagenz, sie verschwindet beim Erhitzen, kommt aber beim Erkalten wieder zum Vorschein, wenn das Jod nicht völlig verflüchtigt wurde; auch Sonnenlicht, Chlor, starke Basen zerstören die Färbung, und manche indifferente Salze, wie Kaliumsulfat, verzögern od. verhindern ihr Auftreten. Die J. ist jedenfalls eine sehr lose chemische Verbindung und vielleicht nur ein Gemenge.

Jodstickstoff, Verbindungen von Jod mit Stickstoff (und Wasserstoff) entstehen beim Uebergiessen von zerriebenem Jod mit Ammoniak, beim Vermischen von Jodtinctur od. von Jodlösung in Königswasser mit Ammoniak, von Jodammonium mit Chlorkalk, welcher mit Essigsäure neutralisirt ist, beim Vermischen von Jodsäure mit Salzsäure und Ammoniak und beim Behandeln von Chlorstickstoff mit Jodkaliumlösung. Schwarze pulverförmige Körper, welche weniger heftig, aber noch leichter explodiren als Chlorstickstoff und vollkommen trocken sich stets von selbst zersetzen; sie zerfallen unter Wasser in Jodammonium und jodsaures Ammoniak, wobei etwas Jod u. Stickstoff frei wird, lösen sich in Salzsäure und werden aus dieser Lösung, welche Chlorjod u. Chlorammonium enthält, durch Kalilauge wieder gefällt. Schwefelwasserstoff und schweflige Säure bilden mit J. Jodwasserstoff und Ammoniak, Stärkemehl erzeugt Jodstärke und Stickstoff. Die Präparate haben ungleiche Zusammensetzung; aus Jodtinctur wird durch Ammoniak NH_3, NJ_3 gefällt: $5\ NH_3 + 6\ J = 3\ NH_4J + NH_3, NJ_3$; aus Königswasser fällt Ammoniak NH_3, $4\ NJ_3$ (Bunsen). Nach Gladstone fällt aber Ammoniak aus Jodtinctur $NHJ_2 = NH_3$, $2\ NJ_3$, nach Stahlschmidt wird aus Jodtinctur durch wässriges Ammoniak NJ_3, durch alkoholisches Ammoniak NHJ_2 (Jodimid, Dijodammoniak) gefällt.

Jodtinctur, Tinctura Jodi s. Jod. Farblose Jodtinctur, Tinct. Jodi decolorata, eine Lösung von 10 Jod u. 10 unterschwefligsaurem Natron in 10 Wasser, vermischt mit 16 alkoholischer Ammoniakflüssigkeit (Liq. ammon. caust. spirit.) u. 75 Spiritus, ist farblos, von eigenthümlichem, etwas ammonikalischen Geruch und 0,94—0,945 spec. Gew.

Jodviolett s. Anilinfarben.

Jodwasser s. Jod.

Jodwasserstoff HJ entsteht, wenn man Wasserstoff und Joddampf bei 300—400° über Platinschwamm leitet; Jod zersetzt viele wasserstoffhaltige Körper, auch Wasser unter Bildung von J.; man erhält J. aus 1 rothem Phosphor, 10 Jod und etwas Wasser, wobei Phosphorjodür J_3P gebildet, aber sofort in phosphorige Säure und J. zersetzt wird; $4^1/_2$ schwefligsaures Natron, 3 Jod u. 1 Wasser oder 5 feuchtes unterschwefligsaures Natron und 4 Jod entwickeln J. Aus Jodnatrium kann J. durch Schwefelsäure nicht abgeschieden werden, weil Schwefelsäure J. zersetzt. Farbloses Gas, riecht wie Chlorwasserstoff, bildet an der Luft dichte Nebel, spec. Gew. 4,43, ist leicht zu einer Flüssigkeit verdichtbar (Tension bei $-17{,}8^0 = 2$ Atm.), wird durch Metalle, durch den Sauerstoff der Luft unter Bildung von Wasser u. Jod zersetzt, von Wasser reichlich absorbirt. Die flüssige Jodwasserstoffsäure erhält man am besten durch Behandeln von in Wasser suspendirtem Jod mit Schwefelwasserstoff. Man nimmt zuerst wenig Jod, wandelt dies in J. um, löst darin das übrige Jod und leitet Schwefelwasserstoff ein bis zur Entfärbung. Die flüssige Säure lässt sich durch Verdampfen auf spec. Gew. 1,7 mit 57 % J. und 127° Siedepunkt bringen, sie schmeckt stark sauer, löst reichlich Jod, bräunt sich an der Luft zuletzt unter Ausscheidung von Jod und giebt mit sauerstoffhaltigen Körpern, welche den Sauerstoff leicht abgeben, Wasser und Jod, zerfällt mit Jodsäure in Wasser und Jod, wird durch Chlor und Brom zersetzt, auch durch Chloride, welche leicht Chlor abgeben, z. B. Eisenchlorid. Gegen Metalle, Metalloxyde u. Superoxyde verhält sich J. wie Chlorwasserstoff. Auf viele organische Verbindungen wirkt J. reducirend, indem denselben Sauerstoff ohne Ersatz entzogen wird, oder es tritt Hydroxyl (OH) aus der organischen Verbindung aus und wird durch Jod ersetzt; oft findet auch einfache Addition von HJ statt od. es tritt ein Theil des Kohlenstoffs u. Wasserstoffs der organischen Verbindung an Jod gebunden aus und wird durch Wasserstoff ersetzt.

Gehalt und spec. Gew. der Jodwasserstoffsäure bei 15° nach Wright.

Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.
0	1,000	30	1,296
5	1,045	35	1,361
10	1,091	40	1,438
15	1,138	45	1,533
20	1,187	50	1,650
25	1,239	52	1,700

Gehalt u. spec. Gew. der J. nach Topsoë.

Temperatur	Spec. Gew.	Proc.	Temperatur	Spec. Gew.	Proc.
12°	1,708	57,74	13°	1,347	36,07
13,7	1,706	57,64	13	1,309	33,07
12,5	1,703	57,42	13,5	1,274	30,20
13	1,696	57,28	13,5	1,254	28,41
13,7	1,674	56,15	13,8	1,225	25,86
14	1,630	53,93	13,8	1,191	22,63
12,5	1,603	52,43	13,5	1,164	19,97
13	1,573	50,75	13,5	1,126	15,73
13,5	1,542	49,13	13,5	1,102	13,09
13	1,528	48,22	13	1,095	12,21
13	1,487	45,71	13	1,077	10,15
13	1,451	43,39	13	1,052	7,02
13	1,413	40,45	13	1,017	2,29
13	1,382	38,68			

Jodzinnober s. v. a. Quecksilberjodid.

Johannit s. v. a. Uranvitriol.

Johnstonit, Mineral, Zersetzungsproduct des Bleiglanzes, Gemenge von Schwefelblei, Bleisulfat u. Schwefel; Neu-Sinka in Siebenbürgen, Dufton, Müsen.

Jossait, Mineral, rhombisch, pomeranzengelb, H. 3—3,5, chromsaures Blei mit Zinkoxyd; Beresowsk.

Joujougold s. Goldlegirungen.

Judenfolie, Zinnfolie, Stanniol für kleine Spiegel.

Judenpech s. v. a. Asphalt.

Jufteln s. Acetal.

Jungfernquecksilber s. Quecksilber.

Juniperin findet sich in Wachholderbeeren, hellgelb, lösl. in W., Alk. u. Ae., in conc. Schwefelsäure mit hellgelber, in Ammoniak mit goldgelber Farbe, verbrennt auf Platinblech mit Flamme und Geruch nach Wachholder.

K

Kacholong s. Opal.

Kaddigöl, Kadeöl, Oleum juniperi empyreumaticum, durch trockne Destillation von harzigem Wachholderholz erhalten, ist dunkelbraun, dickflüssig, riecht nach Wachholder u. empyreumatisch; diente früher als äusserliches Arzneimittel.

Kältemischungen, Frostmischungen, zur Erzeugung niedriger Temperaturen, werden meist mit Hülfe von Salzen dargestellt, bei deren schneller Verflüssigung viel Wärme gebunden wird. Man muss stets grössere Mengen anwenden, die Salze fein pulvern und sie nebst allen Flüssigkeiten und Gefässen möglichst abkühlen, auch in Gefässen mit schlechten Wärmeleitern arbeiten. 5 Salmiak, 5 Salpeter, 16 Wasser geben 22°, gleiche Theile salpetersaures Ammoniak, kryst. Soda und Wasser geben 23°, gleiche Theile salpetersaures Ammoniak und Wasser 25°, 3 Glaubersalz und 2 verdünnte Salpetersäure geben 26°, ebenso 5 Glaubersalz und 4 verdünnte Schwefelsäure, 8 Glaubersalz und 5 conc. Salzsäure geben 27°, gleiche Theile Schnee u. Kochsalz 17°, 3 Schnee u. 4 krystall. wasserhaltiges Chlorcalcium 28°, gleiche Theile Schnee und verdünnte Schwefelsäure 9° Temperaturerniedrigung. Starke Kälte kann man auch durch Verdunstung sehr flüchtiger Flüssigkeiten erzeugen. Aether erniedrigt die Temperatur beim Verdunsten an der Luft um 33°, unter der Luftpumpe um 51, selbst um 72°; ein mit Mousselin umwickeltes und mit Schwefelkohlenstoff befeuchtetes Thermometer sinkt von + 15 auf — 17°, flüssige schweflige Säure erniedrigt, in derselben Weise angewandt, die Temperatur von + 10 auf — 57°, unter der Luftpumpe auf —68°. Eine sehr kräftige K. besteht aus starrer Kohlensäure und Aether, deren Wirkung durch Anwendung der Luftpumpe noch erhöht wird; man erreicht eine Temperatur von — 95 bis 98°. Auch flüssiges Ammoniak erzeugt bei schneller Verdunstung bedeutende Temperaturerniedrigung (bis — 90°), und darauf beruhen meist die Eismaschinen. Flüssiges Stickstoffoxydul giebt beim Verdunsten an der Luft eine Temperatur von — 115°.

Kämpferid (64,48 C, 4,40 H, 31,12 O) findet sich in der Galgantwurzel von Alpinia chinensis Rosc. (Amomeen), krystallisirt aus dem ätherischen Extract; gelbe Blättchen, geruch- und geschmacklos, sehr schwer lösl. in W., leichter in Alk. u. Ae., in Alkalien u. Ammoniak, schmilzt nicht bei 100°, nicht flüchtig, neutral.

Käse, mehr od. weniger veränderter Käsestoff, gemischt mit andern Milchbestandtheilen und deren Zersetzungsproducten. Man bereitet magern K. aus saurer abgerahmter, fetten K. meist aus süsser M., welche bei 30—40° durch Labmagen zum Gerinnen gebracht wird, und Rahm- od. Sahnenkäse mit Zusatz von Rahm oder Sahne zu unabgesahnter Milch. Der ausgeschiedene, mehr oder weniger fettreiche Käsestoff wird gepresst, gesalzen und geformt und unterliegt dann verschiedener Behandlungsweise, um ihn reif werden zu lassen. Der Eintritt der Reife ist abhängig von der Temperatur, bei welcher gelabt wird, von der Stärke der Pressung und von der Temperatur des Lokals, in welchem man den K. aufbewahrt. Der weisse Quark verwandelt sich beim Reifen in eine gelbliche, durchscheinende speckige Masse. Man kann dies sofort erreichen, wenn man frisch ausgeschiedenen Käsestoff mit Ammoniak mischt und dann im Wasserbade vorsichtig erwärmt. Beim Reifen aber bildet sich nicht nur Ammoniak, sondern auch Butylamin, Amylamin etc. Diese Basen bilden wie Ammoniak mit Käsestoff eine in W. lösl. Verbindung, aus welcher Käsestoff durch Säuren wieder gefällt wird. Reifer K. enthält auch Leucin, Salmiak, Salpetersäure. Stark riechender reifer K. reagirt alkalisch; die Reife kann aber auch bei saurer Reaction eintreten, wie in den schwach riechenden Sorten. Die Fette der Butter werden beim Reifen zersetzt und liefern fette Säuren, welche grösstentheils das Aroma bedingen; dieser Process wird durch starken Salzzusatz gehindert. Fette Säuren entstehen, im K. ausserdem durch Zersetung des Oleïns, aus dem Milchzucker, welcher in Milchsäure und dann unter Entwickelung von Kohlen-

säure u. Wasserstoff in Buttersäure übergeht. Die Gase erzeugen die Blasen, die in stark gesalzenem K. fehlen, weil das Salz die Zersetzung des Milchzuckers hindert. Bei der Zersetzung des Käsestoffs wird auch Fett gebildet, was besonders am Roquefortkäse nachgewiesen ist. Diese Fettbildung erfolgt unter Einwirkung eines Schimmelpilzes. Die Salze der Milch gehen bei Coagulation durch Säure in die Molken; Süssmilchkäse ist viel reicher an Salzen und soll zehnmal mehr phosphorsauren Kalk enthalten. Die folgenden Tabellen zeigen die Zusammensetzung einiger wichtiger Käsesorten.

	Brie	Roquefort	Dopp. Rahmkäse	alter Neufchatell.	frischer Neufchatell.	Chester	Gruyère	Holländer	Parmesan
Wasser	45,2	34,5	9,5	34,5	36,6	35,9	40,0	36,1	27,6
Stickstoffhaltige Subst.	18,5	26,5	18,4	13,0	8,0	26,0	31,5	29,4	44,1
(Stickstoff)	2,93	4,21	2,92	3,31	1,27	4,13	5,0	4,8	7,0
Fette	25,7	30,1	59,9	41,9	40,7	26,3	24,0	27,5	16,0
Salze	5,6	5,0	6,5	3,6	0,5	4,2	3,0	0,9	5,7
Stickstofffreie Subst. u. Verlust	5,0	3,9	5,7	7,0	14,2	7,6	1,5	6,1	6,6

Die vier ersten Sorten, in der Kälte und unter Einfluss von Kryptogamenvegetation erzeugt, reagiren von Ammoniakgehalt ammoniakalisch, die andern, sogenannten gekochten, bei welchen die Kryptogamenwucherung verhindert wird, sind sauer.

	Emmenthaler	Backsteinkäse	Ramadoux aus Bayern		Neufchateller	Gorgonzola	Limburger	Holländer
Wasser	37,4	35,8	56,60	51,21	57,64	36,72	49,34	38,66
Fett	30,6	37,4	17,05	9,16	20,31	33,69	20,63	20,14
Käsestoff . . .	28,5	24,4	18,76	33,60	18,51	25,67	24,26	34,90
Salze	3,5	2,4	6,78	6,01	3,51	3,71	5,45	6,17
Verlust	—	—	0,81	0,02	0,04	0,21	0,32	0,13

Käsegummi, Caséogomme s. Käsestoff.

Käseoxyd, Aposepedin s. v. a. Leucin.

Käsestoff, Caseïn, findet sich in der Milch der Säugethiere, im Blut (Serumcaseïn), Eidotter, im Interstitialsaft des Zellgewebes und Nackenbandes, in den contractilen Geweben, in der Thymusdrüse, der Allantoisflüssigkeit und pathologisch in mehren serösen Transsudaten. Darstellung: Man verdampft Milch bei niederer Temperatur, entfettet den Rückstand mit Aether, löst ihn in W., fällt mit Alkohol, wäscht den Niederschlag mit Alk. u. trocknet unter 50°. Oder man fällt abgerahmte Milch mit verdünnter Schwefelsäure, digerirt den Niederschlag, eine Verbindung von K. mit Schwefelsäure, mit W. u. Bleiweiss, entbleit die Lösung mit Schwefelwasserstoff, filtrirt u. verdampft bei niederer Temperatur. Bernsteingelb, geruchlos, schmeckt fade und giebt mit W. eine gelbe, schleimige, schnell faulende Lösung. Diese gerinnt bei 125—130°, giebt beim Verdampfen an der Luft Häute von unlösl. K. (Milchhaut), wird nicht nur durch Mineralsäuren, Gerbsäure, Alkohol u. Metallsalze, sondern auch durch Essigsäure, durch die Schleimhaut des Labmagens der Wiederkäuer (am schnellsten bei 50°), den Magensaft der Fleischfresser und beim Erwärmen durch Kalk- und Magnesiasalze gefällt. Der durch Essigsäure erzeugte Niederschlag ist im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl., verdünnte alkalische Lösungen werden durch Salzsäure beim Neutralisiren gefällt, der Niederschlag löst sich auf weitern Zusatz von Salzsäure, erscheint durch überschüssige Säure von Neuem und löst sich in conc. Salzsäure. Geronnener K. ist nach dem Trocknen hornartig, gelblich, pulverisirbar, löst sich in kochendem Alk. in geringer Menge, quillt in W. und löst sich, wenn dasselbe eine Spur Alkali oder Salzsäure enthält. K. scheint mit Basen und Säuren chemische Verbindungen einzugehen und sein Molekulargewicht scheint halb so gross zu sein, wie das des Albumins, denn der mit Kaliumplatincyanür erzeugte Caseïnniederschlag hinterlässt nach dem Glühen 11,25, der entsprechende Albuminniederschlag 5,54% Platin. Lösl. Käsestoff giebt eine alkalische, unlösl. eine neutrale, Calciumcarbonat und Calciumphosphat enthaltende Asche. Es ist bemerkenswerth, dass mit etwas Alkali versetztes Eiweiss viele Eigenschaften des K. theilt und mit etwas Milchzucker und öligem Fett versetzt, auch durch Lab gerinnt. Zusatz gewisser Stoffe macht dagegen eine Lösung von K. bei 60 — 70° coaguliren, und auch nach Einwirkung von Ozon gerinnt sie beim Erhitzen und wird durch Essigsäure nicht mehr gefällt. Die Identität von K. und Eiweiss ist weder zu behaupten, noch zu bestreiten. K. besitzt hohen Werth als Nährstoff; in der Zeugdruckerei wird aus Milch gefällter K. gewaschen, gepresst, getrocknet und in Alkalien od. Kalk gelöst, als Beize- u. Verdickungsmittel, sowie zur Befestigung pulverförmiger Farbstoffe benutzt. Mit Käsekalk (Quarkleim, Caséogomme) behandelte (animalisirte) Baumwolle u. Leinen nehmen Farbstoffe wie thierische Faser auf; auch dient der Käsekalk als Kitt.

Kaffeebohnen bestehen aus hornartigem Zellgewebe, enthalten 11—15% an Kalk gebundenes Legumin, ausserdem lösl. Eiweiss,

Dextrin, Zucker (5,7—7,8%), Gummi, Fett (10—13%), Caffeïn (0,6—1%), Kaffeegerbsäure, mit Caffeïn und Kali ein Doppelsalz bildend (3—5%), Chinasäure (0,3%), ein Zersetzungsproduct der Kaffeegerbsäre, die Viridinsäure, deren Kalksalz die Kaffeebohnen grünlich färbt, Citronensäure, zwei flüchtige Oele und mineralische Stoffe, unter denen Kali, Phosphorsäure, Magnesia, Kalk vorherrschen. Die Bohnen verändern ihre Farbe schon bei 50°, bei 200° werden sie kastanienbraun und erhalten Fettglanz; beim Erhitzen in einem Destillationsgefäss geht anfangs schwach gelblich gefärbtes Wasser mit Spuren eines ölartigen Körpers über, später trübt sich das Wasser, wird sehr sauer und es destillirt ein harzartiger Körper mit flüchtigem Oel und etwas Caffeïn. Beim schwachen Rösten verliert Kaffee kein Caffeïn, beim starken Rösten 0,144%, aber der stark geröstete Kaffee giebt sein Caffeïn an Wasser leichter und vollständiger ab als der schwach geröstete. Schwarzroth oder rothbraun gerösteter Kaffee hat 15% an Gewicht verloren, sein Volumen beträgt das 1,3fache des frühern; dunkelbraun gerösteter hat 25% verloren. Beim Rösten entstehen die aromatischen Stoffe vielleicht aus der Kaffeegerbsäure, Zucker wird zerstört, zum Theil wohl auch Zellstoff und Legumin; auch das Caffeïndoppelsalz wird zersetzt und soll dabei grossentheils die Volumenzunahme hervorbringen. Rothbraun gerösteter Kaffee giebt 37% Extract, bei einmaligem Uebergiessen mit 10 Th. Wasser aber nur 25%; der kastanienbraune erschöpft 37,1, bei einmaligem Aufguss 19%; der dunkelbraune erschöpft 39,25, bei einmaligem Aufguss 16%. Die Blätter des Kaffeestrauchs enthalten mehr Caffeïn als die Bohnen und Gerbsäure; sie werden geröstet und wie chinesischer Thee benutzt.

Kaffeegerbsäure, Caffeïnsäure, Chlorogensäure $C_{15}H_{18}O_8$ findet sich in Blättern u. Samen des Kaffeestrauchs, in der Wurzel von Chiococca racemosa Jacq. und in den Blättern von Ilex paraguayensis St. Hil. Darstellung: Aus der wässrigen Abkochung der Kaffeebohnen fällt man mit Bleizucker zuerst Citronensäure, dann K., wäscht, zersetzt mit Schwefelwasserstoff, filtrirt und verdampft. Gelbweiss, amorph, schmeckt schwach sauer, etwas zusammenziehend, lösl. in W. und Alk., kaum in Ae., wird durch Eisenchlorid dunkelgrün, zersetzt sich leicht in alkalischer Lösung an der Luft unter Grünfärbung und Bildung von Viridinsäure, welche auch beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure entsteht, giebt bei trockner Destillation bes. Brenzcatechin, löst sich in warmer conc. Schwefelsäure blutroth, giebt mit schmelzendem Kalihydrat viel Protocatechusäure, mit kochender Kalilauge Zucker und Kaffeesäure, Dioxyparazimmtsäure $C_9H_8O_4$ od. $C_6H_3.(OH)_2.C_3H_3O_2$, welche gelbe Krystalle bildet, in kaltem W. schwer, in heissem leichter lösl. ist, stark sauer reagirt, krystallisirbare Salze bildet, mit Eisenchlorid grasgrün wird und mit Salpetersäure Oxalsäure, mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure und Essigsäure, bei trockner Destillation Brenzcatechin und mit Natriumamalgam in wässriger Lösung leicht lösl. Hydrokaffeesäure $C_6H_3.(OH)_2C_3H_5O_2$ liefert.

Kaffeesäure s. Kaffeegerbsäure.

Kaffeetalg, aus dem alkoholischen Auszug der Kaffeebohnen durch Kälte u. Wasser abgeschieden, farb- u. geruchlos, von Schmalzconsistenz, schmilzt bei 37,5°, wird an der Luft ranzig, besteht aus Glyceriden der Palmitinsäure und einer Säure $C_{12}H_{24}O_2$.

Kainit, Mineral, monoklinisch, meist derb, gelblich graugrün, durchscheinend, H. 2,5, wird an der Luft nicht feucht, $K_2Cl_2 + 2\,MgSO_4 + 6\,H_2O$ od. $K_2SO_4 + MgSO_4 + MgCl_2 + 6\,H_2O$, bromhaltig, findet sich massenhaft im Hangenden der Kalisalze der Carnallitregion des Stassfurter Salzwerkes und beiKalusz, wird auf Kaliumsulfat, zu Düngesalzen etc. verarbeitet.

Kaisergrün s. v. a. Schweinfurter Grün.

Kakodyl, Kakodyloxyd u. **Kakodylsäure** s. Arsenverbindungen, organische.

Kakotelin s. Brucin.

Kakoxen, Mineral, mikrokrystallinisch, in grossen fasrigen Individuen, Ueberzüge, Nieren, Kugeln und kleine derbe Partieen bildend, gelb, seidenglänzend, undurchsichtig, sehr weich, wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxyd mit phosphorsaurer Thonerde, fluorhaltig; auf Brauneisenerz zu St. Benigna in Böhmen, Amberg.

Kalait, Mineral, amorph, in Trümmern und Adern, eingesprengt, stalaktitisch, in Geröllen, himmelblau, span- bis apfelgrün, sehr wenig glänzend, undurchsichtig, H. 6, wesentlich $Al_4P_2O_{11} + 5\,H_2O$ mit etwas Kupfer und Eisen; in Kieselschiefer bei Oelsnitz in Sachsen, Jordansmühle in Schlesien, Mesched bei Herat in Persien (orientalischer Türkis), Mexiko. Edelstein, doch ist der Türkis des Handels oft blaugefärbtes fossiles Elfenbein (Zahntürkis).

Kali s. v. a. Kaliumoxyd.

Kalialaun s. Alaun.

Kalialbit s. v. a. Sanidin.

Kaliblau s. Eisenferrocyanid.

Kaliglimmer s. Glimmer.

Kaliharmotom s. v. a. Phillipsit.

Kalihydrat, Aetzkali s. v. a. Kaliumoxydhydrat.

Kalilauge, Lösung von Kaliumoxydhydrat.

Kalitinctur, s. Kaliumoxydhydrat.

Kalium, K. At. = 39 findet sich nicht gediegen, am häufigsten als kieselsaures Kali in zahlreichen Mineralien, bes. Feldspath und Glimmer, und in deren Zersetzungsproducten (10—16% im Kalifeldspath, 8—10% im Glimmer, 7—8% im Glaukonit, Phonolith, Trachyt, 6—7% im Granulit, Porphyr, Glimmerschiefer, 5—6% im Granit, Syenit, Gneiss, 1—2% im Dolerit, Basalt, Kaolin, Thon, Lehm). Chlorkalium findet sich als Sylvin, im Carnallit u. Kainit, schwefelsaures Kali als Glaserit, im Polyhalit, Schönit und im natürlichen Alaun, salpetersaures Kali als Salpeter u. s. w. Geringe Mengen von Kalisalzen finden sich im Quellwasser, im Meer und in der Ackererde, und aus dieser entnehmen es die Pflanzen, in welchen es häufig mit organischen Säuren Salze bildet

(Weinstein, oxalsaures Kali) und zur Stärkebildung in naher Beziehung steht. Beim Verbrennen der Pflanzen findet es sich grösstentheils als kohlensaures Kali in der Asche; auch die Melasse von der Verarbeitung der Zuckerrüben liefert bei der Einäscherung kalireiche Asche; im thierischen Körper sind Kalisalze im Fleisch und in den Blutkörperchen, in den Eiern und in der Milch reichlich vertreten. Darstellung: Aus geschmolzenem Kaliumhydroxyd scheidet sich bei Einwirkung eines starken galvanischen Stroms K. am negativen Pol aus; Eisen zersetzt Kaliumhydroxyd in der Weissgluth und giebt Eisenoxyd u. K. Schwefelkalium giebt mit Eisen stark erhitzt Schwefeleisen und K. Gewöhnlich bereitet man K. durch Destillation von kohlensaurem Kali mit Kohle (verkohlter Weinstein) aus einer eisernen Retorte; es entweicht Kohlenoxyd und K., welches in einer Vorlage verdichtet wird. Bei einer gewissen niederen Temperatur zersetzt K. das Kohlenoxyd und bildet Kali und Kohle; bei noch niederer Temperatur entsteht Kohlenoxydkalium. So entsteht ein schwarzes, höchst explosives Gemisch von K., Kali, Kohle u. Kohlenoxydkalium (s. d.), dessen Bildung durch richtige Regulirung der Temperatur möglichst beschränkt werden muss. Das in der Vorlage unter Steinöl aufgefangene K. ist bei gewöhnl. Temperatur knetbar wie Wachs, in der Kälte spröde, schmilzt bei 62,5°, verdampft bei Rothgluth und bildet eiuen grünen Dampf; es krystallisirt in Würfeln, spec. Gew. 0,865, auf frischer Schnittfläche ist es weiss mit einem Stich ins Bläuliche; es läuft aber sofort an, indem es sich sehr schnell zu Kaliumhydroxd oxydirt; an der Luft erhitzt, verbrennt es mit violetter Flamme; es zersetzt Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und rotirt auf demselben, indem es nebst dem entwickelten Wasserstoff zu Kaliumhydroxyd verbrennt; zuletzt bleibt eine glühende Kugel von geschmolzenem Kaliumhydroxyd zurück, welche alsbald mit Heftigkeit zerspringt und umhergeschleudert wird. K. wirkt äusserst kräftig desoxydirend und zersetzt z. B. auch Borsäure, Kieselsäure, Kohlensäure, Kohlenoxyd, in Weissgluth aber wird die Affinität zum Sauerstoff sehr vermindert; auch mit den Haloiden, mit Schwefel u. Phosphor verbindet es sich sehr leicht; in Wasserstoff erhitzt, verflüchtigt es sich, und der heisse, kaliumhaltige Wasserstoff ist selbstentzündlich; unter der Glühhitze absorbirt K. Wasserstoff und bildet ein graues, nicht metallglänzendes, unschmelzbares Pulver, Wasserstoffkalium K_4H, welches sich an der Luft entzündet und mit Wasser $^3/_4$mal so viel Wasserstoff liefert, als das darin enthaltene K. für sich gegeben haben würde. Ueber das Verhalten zu Ammoniak s. Kaliumamid u. Ammonium. K. ist einwerthig; man kennt Kaliumoxyd K_2O, Kaliumbioxyd K_2O_2 u. Kaliumtetroxyd K_2O_4. K. muss unter Steinöl aufbewahrt werden; es wird selten benutzt, weil es meist durch das viel billigere Natrium ersetzbar ist. Es wurde 1807 von Davy entdeckt.

Kaliumäthylat s. Alkohol.

Kaliumamalgam s. Quecksilberlegirungen.

Kaliumamid, Kaliumamidid, Amidkalium, Kaliumamin NH_2K. Kalium giebt in Ammoniak eine weisse Masse, beim Erwärmen entsteht eine tiefblaue geschmolzene Masse, welche krystallinisch erstarrt und dann fleischroth erscheint; schmilzt etwas über 100°, giebt bei höherer Temperatur Ammoniak aus, z. Th. als Stickstoff und Wasserstoff, und hinterlässt grün- od. grauschwarzes Stickstoffkalium NK_3, welches sich an der Luft leicht von selbst entzündet und mit Wasser Kalihydrat u. Ammoniak liefert. K. verbrennt beim Erhitzen an der Luft zu Kalihydrat unter Abscheidung von Stickstoff, zerfällt an der Luft und mit Wasser zu Ammoniak u. Kalihydrat. Vergl. Ammonium.

Kaliumammonium s. Ammonium.

Kaliumammoniumeisencyanür s. Ferrocyanammonium.

Kaliumbaryumeisencyanür s. Ferrocyanbaryum.

Kaliumborfluorid, Borfluorkalium, Fluorborkalium $KBFl_4$ entsteht beim Lösen von 100 doppeltkohlensaurem Kali und 61,8 krystallisirter Borsäure in überschüssiger Fluorwasserstoffsäure, beim Neutralisiren von Borfluorwasserstoffsäure mit kohlensaurem Kali und wird durch die Säure aus Kalisalzen gefällt, schmeckt schwach bitter, lösl. in W. u. Alk., schmilzt leicht, giebt in der Hitze Fluorborgas und hinterlässt endlich Fluorkalium, giebt mit conc. Schwefelsäure in der Wärme Fluorborgas, dann Fluorwasserstoffsäure und flüssige Borfluorwasserstoffsäure; dient zur Darstellung des Bors.

Kaliumbromid, Bromkalium KBr wird wie Jodkalium dargestellt, gleicht demselben äusserlich, krystallisirt in Würfeln, ist luftbeständig, schmeckt scharf salzig, spec. Gew. 2,415, leicht lösl. in W. u. in 180 Th. Alk., schmilzt bei Rothgluth, verdampft in höherer Temperatur, giebt in wässriger Lösung mit Chlor, aber nicht mit salpetriger Schwefelsäure freies Brom, mit salpetersaurem Silber einen gelblichweissen Niederschlag, der in Ammoniak nicht unlösl. ist, mit chromsaurem Kali und rauchendem Vitriolöl mässig erwärmt eine rothe Flüssigkeit (Brom), die mit Ammoniak farblos wird, bei Gegenwart von Chlormetallen im K. aber Chromacisuperchlorid enthält und mit Ammoniak eine gelbe, chromsaures Ammoniak enthaltende Flüssigkeit liefert. Die gesättigte Lösung von K. nimmt doppelt so viel Brom auf, als sie enthält, und bildet Dreifach Bromkalium KBr_3; beim Verdünnen scheidet sich kein B. ab. B. dient in der Photographie und als Arzneimittel gegen Epilepsie, Veitstanz, erhöhte Reflexerregbarkeit, Schlaflosigkeit, Delirium tremens; es wirkt antaphroditisch und soll Anästhesie der Schleimhäute, besonders im Schlunde, erzeugen.

Kaliumcalciumeisencyanür s. Ferrocyancalcium.

Kaliumchlorid, Chlorkalium, Digestivsalz, Sal digestivum s. febrifugum Sylvii KCl, findet sich als Sylvin (Schätzellit, Hövellit, Leopoldit), im Kainit u. Carnallit,

gelöst im Meerwasser und den meisten Salzsoolen, in der Pflanzenasche und daher in der rohen Potasche, in der Rübenmelassenasche und im Kelp; man gewinnt es aus der Mutterlauge des Meerwassers und der Salinen, der Melassenasche, dem Kelp, bei der Reinigung des rohen Salpeters, hauptsächlich aber aus Stassfurter Abraumsalzen. Man laugt dieselben mit einer zur völligen Lösung unzureichenden Menge Wasser aus, lässt die Lösung, welche hauptsächlich K. und Chlormagnesium enthält, während die grösste Menge des Kochsalzes u. Magnesiumsulfats der Abraumsalze ungelöst bleibt, krystallisiren und wäscht das ausgeschiedene K., welches dadurch auf 80% Reingehalt kommt. Die verdampfte und abgekühlte Mutterlauge giebt eine zweite Krystallisation von K. Während des Verdampfens scheidet sie ein Salz (60—65% NaCl, 6% KCl, 30% K_2SO_4 + $MgSO_4$) aus, welches auf Düngersalz verarbeitet wird, während die zweite Krystallisation durch zwei Waschungen K. von 80% liefert. Beim Verdampfen der zweiten Mutterlauge scheidet sich ein Salz mit 10% Kali (Düngesalz) aus und bei der dritten Krystallisation künstlicher Carnallit, welcher wie der natürliche verarbeitet wird, aber K. von 85—90% liefert. K. bildet farblose Würfel, schmeckt wie Kochsalz, ist luftbeständig, schmelzbar, etwas flüchtig. 100 Th. W. lösen bei 0° 19,2, bei 12° 32, bei 100° 59,4 Th. Gepulvert und mit 4 Th. Wasser übergossen bewirkt es eine Temperaturerniedrigung von 11,4°. Jodsuperchlorür-Chlorkalium entsteht bei Einwirkung von Jodsuperchlorür auf conc. Lösung von K., von Chlor auf Jodkaliumlösung, bis das zuerst gefällte Jod wieder vollständig gelöst ist; ferner beim Lösen von jodsaurem Kali in Chlorwasserstoffsäure od. von Jodkalium u. chlorsaurem Kali in heisser Salzsäure, oder von Jod und chlorsaurem Kali in warmer Salzsäure; glänzende lange Säulen, schmeckt ätzend, zerfrisst die Haut, riecht unerträglich, verliert schon an der Luft Jodsuperchlorür und hinterlässt beim Erhitzen K., es giebt an Aether das Jodsuperchlorür ab und bildet mit Wasser jodsaures Kali, Chlorkalium und Salzsäure (so auch bei längerem Verweilen in der Mutterlauge). Mit wasserfreier Schwefelsäure bildet K. eine durchscheinende harte Masse, die mit Wasser saures schwefelsaures Kali und Chlorwasserstoff, beim Erhitzen Chlor, schweflige Säure und Kaliumsulfat liefert. K. dient zur Darstellung von Salpeter aus Natriumsalpeter, zur Darstellung von Alaun, chlorsaurem, chromsaurem, schwefelsaurem oder kohlensaurem Kali, mit Salpeter und Salmiak zu Kältemischungen, selten wird es als Arzneimittel benutzt.

Kaliumchlorosuperoxyd s. v. a. Bleichkali, unterchlorigsaures Kali.

Kaliumcyanid, Cyankalium, blausaures Kali KCN entsteht, wenn man Kohlensäure und Ammoniak über erhitztes Kalium leitet, wenn stickstoffhaltige Substanzen (Harn, Blut, Fleisch) od. stickstoffhaltige Kohle mit Kalium od. kohlensaurem Kali erhitzt werden, wenn man Ammoniak über eine glühende Mischung von kohlensaurem Kali und Kohle leitet, oder wenn man Luft über glühende Kohlen und das entstehende Gemisch von Kohlenoxyd u. Stickstoff über kohlenhaltiges, kohlensaures Kali leitet; man erhält es beim Schmelzen von entwässertem Blutlaugensalz, wobei das Eisencyanür des letztern in Stickstoff und Kohleneisen zerfällt: und Auskochen der Schmelze mit Weingeist. Darstellung. Man schmilzt 8 Th. entwässertes Blutlaugensalz mit 3 Th. reinem, trockenem, kohlensaurem Kali im bedeckten eisernen Tiegel, es entsteht neben K. kohlensaures Eisenoxydul, welches Eisenoxyduloxyd und dann unter Bildung von cyansaurem Kali metallisches Eisen liefert. Von letzterem giesst man das K. vorsichtig ab (Liebig'sches Cyankalium). Kohlezusatz hindert die Bildung des cyansauren Kalis, aber die Masse wird nicht kohlefrei. Reines K. erhält man durch Einleiten von Blausäuredämpfen in eine conc. Lösung von Kalihydrat in 3—4 Th. Alkohol von 90%. Geschmolzenes K. ist nach dem Erstarren weiss, krystallinisch (od. in Würfeln krystallisirt), schmeckt scharf alkalisch, bittermandelartig, ist höchst giftig (0,4, selbst schon 0,2 g. tödten einen Menschen) reagirt alkalisch, schmilzt bei Glühhitze und giebt dann bei Luftzutritt cyansaures Kali, ist zerfliesslich u. wird durch die Kohlensäure der Luft zersetzt, wobei es nach Blausäure riecht. Die wässrige Lösung färbt sich allmählich braun, giebt beim Kochen Ammoniak und ameisensaures Kali und beim Kochen an der Luft auch kohlensaures Kali; es ist wenig lösl. in Alk. und wird durch denselben aus der wässrigen Lösung gefällt; es löst Zink, Eisen, Nickel, Kupfer unter Entwickelung von Wasserstoff, wobei Kali u. Doppelcyanide entstehen. Cadmium, Silber, Gold lösen sich nur bei Luftzutritt, es wirkt höchst kräftig reducirend, selbst auf Schwefelmetalle, mit Jod bildet es Jodcyankalium in farblosen, sehr leicht zersetzbaren, in W., Alk. u. Ae. löslichen Nadeln. Mit Schwefel zusammengeschmolzen giebt K. Kaliumsulfocyanid. K. dient zur galvanischen Vergoldung u. Versilberung, indem man damit Bäder bildet, welche Doppelcyanüre von Gold und Silber enthalten, es dient auch zum Löthen, in der Photographie, als Reagenz, zur Darstellung von Blausäure, zum Ausmachen von Silberflecken u. als Arzneimittel wie Blausäure.

Kaliumeisencyanid, blausaures Eisenkali, s. v. a. Ferridcyankalium.

Kaliumeisencyanür, s. v. a. Ferrocyankalium.

Kaliumfluorid, Fluorkalium KFl entsteht bei nicht vollständiger Neutralisation von Fluorwasserstoffsäure mit kohlensaurem Kali und Glühen des Verdampfungsrückstandes; krystallisirt strahlig mit $4H_2O$, auch wasserfrei dem Kochsalz ähnlich, ist zerfliesslich, schmeckt scharf salzig, reagirt alkalisch, greift Glas an, ist schmelzbar, giebt mit überschüssiger Fluorwasserstoffsäure wasserfreie Krystalle von Fluorwasserstoff-fluorkalium KFl.HFl, welche in W. leicht, in wässriger Fluorwasserstoffsäure schwer lösl. sind, beim Glühen K. hinterlassen.

Kaliumjodid, Jodkalium KJ entsteht direct aus Kalium und Jod, beim Erhitzen oft unter heftiger Explosion. Darstellung: Man neutralisirt reines kohlensaures Kali mit Jodwasserstoffsäure od. man übergiesst Eisenfeilspäne mit Wasser, giebt Jod zu bis zur nicht völligen Lösung des Eisens, zersetzt die filtrirte, siedend heisse Lösung von Eisenjodür mit reinem kohlensauren Kali, filtrirt, wäscht den Niederschlag gut aus und verdampft. Vortheilhaft fügt man zur Eisenjodürlösung noch $^1/_3$ so viel Jod, wie man verbraucht hatte und fällt dann durch kohlensaures Kali; man kann auch diesen Jodzusatz in verdünnter Kalilauge lösen, damit fällen und die Fällung mit kohlensaurem Kali beenden. Man trocknet die Flüssigkeit mit dem Niederschlag ein und extrahirt mit Wasser. Man trägt Jod in kohlensäurefreie Kalilauge, bis diese gelb wird, fügt $^1/_{10}$ vom Gewicht des Jods feines Kohlenpulver hinzu, verdampft zur Trockne, erhitzt in einem eisernen Gefäss, wobei das jodsaure Kali zersetzt wird, laugt mit Wasser aus, neutralisirt, wenn nöthig mit Jodwasserstoffsäure und lässt krystallisiren. Oder man reducirt schwefelsauren Baryt zu Schwefelbaryum, zersetzt dies mit Jod und das gebildete Jodbaryum mit schwefelsaurem Kali. Farblose Würfel od. Octaëder (aus freies Jod enthaltenden Laugen), schmeckt scharf salzig, luftbeständig, spec. Gew. 2,9—3,0, löst sich bei 12,5° in 0,735, bei 120°, dem Siedepunkt der gesättigten Lösung, in 0,45 Th. Wasser, bei 12,5° in 5,5 Th. Weingeist von 0,85 spec. Gew. u. in 40 Th. abs. Alkohol, es schmilzt beim Erhitzen, erstarrt zu einer krystallinischen, perlglänzenden Masse, verdampft in höherer Temperatur, bes. bei Luftzutritt, wird feucht durch Kohlensäure der Luft zersetzt, giebt mit Chlorwasser, rother Salpetersäure u. salpetriger Schwefelsäure, mit Eisenchlorid u. Ozon freies Jod, welches Stärkekleister bläut, mit salpetersaurem Silberoxyd einen käsigen, gelben, in Ammoniak nicht lösl. Niederschlag von Jodsilber, mit Quecksilberchlorid scharlachrothes Quecksilberjodid, mit Kupfervitriol und Eisenvitriol weisses Kupferjodür, mit überschüssigem Chlor Jodsuperchlorür-Chlorkalium, mit übermangansaurem Kali jodsaures Kali. Eine gesättigte Lösung von K. nimmt doppelt so viel Jod auf als sie enthält u. bildet dreifach Jodkalium KJ_3, beim Verdünnen scheidet sich Jod ab u. entsteht zweifach Jodkalium KJ_2, die braunen Lösungen entlassen das aufgelöste Jod beim Stehen an der Luft u. beim Erwärmen. K. dient in der Photographie und als Arzneimittel, es wirkt im Allgemeinen wie Jod, ohne indess so stark zu reizen, man benutzt es innerlich, bes. gegen Syphilis, Neuralgien, Drüsenanschwellungen, Gicht etc. Es erscheint in kurzer Zeit in den Secreten wieder, im Speichel oft schon nach 10 Minuten. Ob K. als Salbe auf die unverletzte Epidermis eingerieben, resorbirt wird, ist zweifelhaft. Die Jodkaliumsalbe (20 K., 1 unterschwefligsaures Natron, 15 Wasser, 165 Schmalz) ist ungemein leicht zersetzbar.

Kaliumkieselfluorid, Kieselfluorkalium, Fluorkieselkalium K_3SiFl_6 wird aus Kaliumsalzen durch Kieselfluorwasserstoffsäure als gallertartiger durchscheinender Niederschlag gefällt; zartes weisses Pulver od. kleine wasserfreie Krystalle, in kaltem W. sehr schwer, in heissem leichter lösl., schmilzt bei beginnender Rothgluth u. giebt Kieselsuperfluorid u. Fluorkalium, mit conc. Schwefelsäure Kieselsuperfluorid und Fluorwasserstoff, löst sich beim Kochen in Kalilauge und bildet Fluorkalium und gallertartige Kieselsäure; dient zur Darstellung von Kiesel.

Kaliumlegirungen erhält man durch Zusammenbringen von Kalium mit Metallen oder Metalloxyden, durch Reduction der Oxyde mittelst Kohle bei Gegenwart von Kalium od. auf galvanischen Wege; sie entwickeln meist mit Wasserstoff unter Oxydation des Kaliums u. Zurücklassung des andern Metalls.

Kaliummagnesiumeisencyanür s. Ferrocyanmagnesium.

Kaliumnatriumeisencyanür s. Ferrocyannatrium.

Kaliumoxyd K_2O entsteht bei Oxydation von Kalium in vollkommen trockener Luft, beim Erhitzen von Kaliumsuperoxyd mit Kalium und beim Zusammenschmelzen von 1 Mol. Kaliumhydroxyd mit 1 Atom Kalium; weiss, spröde, schmilzt bei Rothgluth, schwer flüchtig, giebt mit Wasser unter Feuererscheinung Kaliumhydroxyd.

Kaliumoxydhydrat, Kaliumhydroxyd, Kalihydrat, Aetzkali KHO entsteht bei Einwirkung von Kalium auf Wasser, u. bei Zersetzung von kohlensaurem Kali durch Aetzkalk. Darstellung: Man trägt in eine im blanken eisernen Kessel kochende Lösung von 1 Th. kohlensaurem Kali in 10—12 Th. W. allmählich zu einem zarten Brei gelöschten Kalk, bis eine abfiltrirte Probe in Salzsäure gegossen nicht mehr braust, kocht noch einige Zeit, zieht die Kalilauge, Aetzlauge, Lixivium causticum, von dem kohlensauren Kalk ab und kocht letzteren mit etwas Wasser aus. Concentrirte Lösungen von Pottasche werden durch Aetzkalk nicht zersetzt, vielmehr entzieht conc. Kalilauge dem kohlensauren Kalk Kohlensäure. Man erhält sehr reine Kalilauge durch Zersetzung von Kaliumsulfat mit Aetzbarytlösung od. durch Glühen von 1 Theil Kaliumnitrat mit 2—3 Th. dünnen Kupferblechschnitzeln und Auslaugen der Schmelze. Die mit Kalk bereitete Kalilauge enthält Kalk gelöst, von welchem sie durch Eintröpfeln einer Lösung von kohlensaurem Kali befreit wird. Die Lauge zieht begierig Kohlensäure aus der Luft an und muss beim Verdampfen im blanken gusseisernen Kessel beständig lebhaft sieden, um die Luft abzuhalten. Bei Concentrirung über das spez. Gew. 1,16 hinaus wird das Eisen oxydirt u. die Lauge färbt sich braun. Aus sehr conc. Lösungen krystallisirt K. mit $1^1/_2$ H_2O, in der Kälte mit 2 H_2O. Im silbernen Kessel weiter verdampft, bis ein Tropfen erstarrt und dann ausgegossen oder unter Umrühren erstarren gelassen liefert sie das Kali causticum siccum, welches 9% Wasser enthalten kann, ohne feucht zu erscheinen.

Bei weiterem Verdampfen entsteht wasserfreies K., welches bei fortgesetztem Schmelzen unzersetzt in scharfen Dämpfen verdampft. In silbernen Formen in Stangen gegossen kommt es als Kali causticum fusum, Kali hydricum fusum, Lapis causticus Chirurgorum, Aetzkali, Aetzstein in den Handel; es bildet eine weisse, durchscheinende, krystallinische Masse vom spec. Gew. 2,1, ist sehr hygroskopisch, zerfliesst an der Luft u. zieht Kohlensäure an, ist leicht lösl. in W. u. Alk., schmeckt sehr stark ätzend, alkalisch, ist eine der stärksten Basen und scheidet die meisten Metalle als Hydroxyde aus ihren Salzen ab, es zerstört die meisten Pflanzen- und Thierstoffe und fühlt sich zwischen den Fingern schlüpfrig an. Geschmolzenes K. zerstört Gefässe von Thon und Platin, die Lösung greift Glasgefässe an und kittet besonders eingeriebene Glasstöpsel in den Gefässen fest. Die alkoholische Kalilösung, früher als Tinctura kalina officinell, bräunt sich unter Bildung von Aldehydharz, ameisensaurem, essigsaurem und kohlensaurem Kali. Die officinelle Kalilauge soll in 3 Th. einen Th. K. enthalten, spec. Gew. 1,33—1,334, den Gehalt der Kalilauge an Kaliumoxyd bei verschiedenem spec. Gew. zeigt die Tabelle, welche für 17,5° gültig ist.

Proc. K_2O	Spec. Gew.	Proc. K_2O	Spec. Gew.	Proc. K_2O	Spec. Gew.	Proc. K_2O	Spec. Gew.
45,0	1,576	34,0	1,414	23,0	1,269	12,0	1,135
44,5	1,568	33,5	1,407	22,5	1,263	11,5	1,129
44,0	1,560	33,0	1,400	22,0	1,257	11,0	1,123
43,5	1,553	32,5	1,393	21,5	1,250	10,5	1,117
43,0	1,545	32,0	1,386	21,0	1,244	10,0	1,111
42,5	1,537	31,5	1,379	20,5	1,238	9,5	1,105
42,0	1,530	31,0	1,372	20,0	1,231	9,0	1,099
41,5	1,522	30,5	1,365	19,5	1,225	8,5	1,094
41,0	1,514	30,0	1,358	19,0	1,219	8,0	1,088
40,5	1,507	29,5	1,352	18,5	1,213	7,5	1,082
40,0	1,500	29,0	1,345	18,0	1,207	7,0	1,076
39,5	1,492	28,5	1,339	17,5	1,201	6,5	1,070
39,0	1,484	28,0	1,332	17,0	1,195	6,0	1,065
38,5	1,477	27,5	1,326	16,5	1,189	5,5	1,059
38,0	1,470	27,0	1,320	16,0	1,183	5,0	1,054
37,5	1,463	26,5	1,313	15,5	1,177	4,5	1,048
37,0	1,456	26,0	1,307	15,0	1,171	4,0	1,042
36,5	1,449	25,5	1,301	14,5	1,165	3,5	1,037
36,0	1,442	25,0	1,294	14,0	1,159	3,0	1,031
35,5	1,435	24,5	1,288	13,5	1,153	2,5	1,026
35,0	1,428	24,0	1,282	13,0	1,147	2,0	1,021
34,5	1,421	23,5	1,275	12,5	1,141	1,5	1,015

Bei Zu- od. Abnahme der Temperatur um 1° vermehrt oder vermindert sich das spec. Gew. bei einem Kaligehalt von

40—50 circa um 0,0006
30—39 - - 0,0005
20—29 - - 0,0004

Aus unreiner Kalilauge gehen Kaliumsulfat, Kaliumsilikat und Chlorid in das Kali caust. fusum über, Carbonat aber scheidet sich aus; die Kalilange riecht eigenthümlich von den Zersetzungsproducten der als Staub hineingefallenen organischen Substanzen, welche sie auch gelb färben, sie verseift Fette und wird zur Darstellung von Schmierseifen benutzt, während sie sonst für technische Zwecke meist durch Natronlauge ersetzt ist. Das Kali caust. fusum dient als kräftiges Aetzmittel zum Zerstören von Warzen, zur Oeffnung von Abscessen, zur Bildung künstlicher Geschwüre, zum Beizen vergifteter Wunden (vom Biss wüthender Thiere, bei Schlangengift, Rotzgift), Schanker und Bubonen. Die Wiener Aetzpaste besteht aus 5 Th. K. u. 6 Th. Aetzkalk.

Kaliumphosphoret, Phosphorkalium, entsteht beim Erhitzen von Kalium mit Phosphor in Wasserstoff, Stickstoff oder unter Steinöl; chokoladenbraun oder kupferroth, krystallinisch metallglänzend, giebt mit Wasser phosphorsaures Kali, gasförmigen und starren Phosphorwasserstoff, beim Erhitzen an der Luft phosphorsaures Kali.

Kaliumsalze, Kaliumoxydsalze, Kalisalze entstehen, indem K. an die Stelle von 1 At. H der Säuren tritt; sie sind farblos, wenn die Säure farblos ist, in schwacher Glühhitze nicht flüchtig, meist krystallisirbar und in Wasser lösl. Lösungen, welche mindestens 1% K. enthalten, geben mit zweifach weinsaurem Natron einen krystallinischen Niederschlag, ebenso fällt Ueberchlorsäure aus nicht zu verdünnten Lösungen einen weissen krystallinischen, Kieselflusssäure einen durchscheinenden irisirenden Niederschlag. Platinchlorid fällt gelbes Kaliumplatinchlorid, welches aus mikroskopischen Octaëdern besteht und beim Glühen Chlorkalium und Platin hinterlässt. Die K. färben die Weingeist- und Löthrohrflamme violett, Natriumsalze verdecken diese Färbung, aber man nimmt sie wahr, wenn man durch ein von Kobaltoxydul tief blau gefärbtes Glas blickt. Ueber das Vorkommen der K. in der Natur s. Kalium. Für technische Zwecke benutzbare Kaliquellen sind: Die Stassfurter und Kaluczer Mineralien Car-

nallit, Sylvin, Kainit und Schoenit, Feldspath und ähnliche Gesteine, Meerwasser und die Mutterlauge der Salinen, natürlicher Kalisalpeter, Asche der Vegetabilien, Schlempekohle von der Verarbeitung der Rübenmelasse, Tangasche (Kelp, Varech), Schweiss der Schafwolle. Weitaus die grösste Bedeutung haben die Stassfurter Abraumsalze, aus welchen man Chlorkalium, schwefelsaures Kali und in weiterer Verarbeitung Potasche darstellt. Die K. finden die ausgedehnteste technische Verwendung (s. die einzelnen Salze) und werden in neuerer Zeit auch als Dünger benutzt. Man stellt in Stassfurt sehr verschiedenartige Düngesalze dar, z. B. rohes schwefelsaures Kali mit 18—22% Kaliumsulfat und 15—20% Magnesiumsulfat; schwefelsaure Kali-Magnesia mit 30—33% Kaliumsulfat und 20—25% Magnesiumsulfat; conc. Kalidünger mit 22% Kaliumsulfat, 22% Chlorkalium u. 15—20% Magnesiumsulfat; fünffach conc. Kalisalz mit 80—85% Chlorkalium, gereinigtes schwefelsaures Kali mit 90—95% Kaliumsulfat u. s. w. Die K. sind für die Pflanzen unentbehrlich und manche wie Kartoffeln, Rüben, Tabak, der Weinstock und Hopfen bedürfen grosse Mengen derselben (Kalipflanzen). Man findet die K. in den Pflanzen überall mit den Kohlehydraten vergesellschaftet, deren Bildung von ihrer Gegenwart abhängig ist. Ueber das Verhalten der K. im Boden s. Boden u. Dünger. Auf den thierischen Organismus wirken K. sehr energisch, 1,0—1,5 g. unter die Haut gespritzt, tödten ein Kaninchen, 0,3 g. einem Hunde in die Venen gespritzt, bringen das Herz rapide zum Stillstand unter gleichzeitigem schnellen Abfallen des Druckes, mit der Pulsfrequenz wird auch die Körpertemperatur vermindert, doch soll vor der Pulsverminderung eine Erhöhung der Frequenz eintreten. Im Magen sind kleinere Dosen ganz unschädlich, während grosse ebenfalls giftig wirken.

Production. Von Stassfurt wurden 1870 an Düngesalzen u. Fabrikaten excl. Steinsalz u. Lecksteine versendet 2,036,827 Ctr. gegen 1,264,200 Ctr. in 1869, davon sind 960,055 Ctr. Fabrikate der chemischen Fabriken für technische Zwecke (Chlorkalium, Kaliumsulfat, Kieserit, Chlormagnesium, Bittersalz, Glaubersalz), 8300 Ctr. Carnallitrohsalze, direct von den Salzwerken an Fabriken u. Gewerbe, also 1,043,055 Ctr. für gewerbliche, 993,772 Ctr. für landwirthschaftl. Zwecke. Vergl. Cordel, die Stassfurter Kalisalze, Aschersleben 1868, Birnbaum, die Kalidüngung, Berlin 1869. Rohde, die Salzlager in Stassfurt, Berlin 1873.

Kaliumsuboxyd entsteht als graue, spröde Masse, wenn Kalium sich in einer unzureichenden Menge Luft oxydirt, mit Kali od. mit einer zur völligen Oxydation unzureichenden Menge Kalihydrat erhitzt wird, giebt beim Erhitzen unter Ausschluss der Luft Kalium und Kali, verbrennt an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur zu Oxyd und Superoxyd u. giebt mit Wasser Kalihydrat.

Kaliumsulfurete. Einfach-Schwefelkalium, Kaliummonosulfuret K_2S entseht beim Erhitzen von Kaliumsulfat mit Kohle oder in Wasserstoff; zinnoberroth, krystallinisch, geschmolzen schwarz, mit 50% Lampenruss bereitet pyrophorisch, zerfliesslich, giebt mit W. eine farblose Lösung, die auch entsteht, wenn man 1 Vol. Kalilauge mit Schwefelwasserstoff sättigt und dann mit 1 Vol. Kalilauge mischt, diese giebt beim Verdampfen eine farblose krystallinische Masse, reagirt alkalisch, löst Schwefel und bildet damit Polysulfurete, giebt an der Luft zweifach Schwefelkalium u. Kalihydrat, dann unterschwefligsaures Kali, mit Säuren Schwefelwasserstoff und ein Kalisalz. Beim Erhitzen an der Luft verbrennt K_2S zu K_2SO_4. Kaliumsulfhydrat, Kaliumhydrosulfid HKS, entsteht beim Erhitzen von kohlensaurem Kali in Schwefelwasserstoff, ist farblos, geschmolzen schwarz, krystallisirt aus einer mit Schwefelwasserstoff gesättigten conc. Kalihydratlösung in farblosen Krystallen, reagirt alkalisch, wirkt stark ätzend, löst Schwefel unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und fällt aus Manganoxydullösungen Schwefelmangan gleichfalls unter Schwefelwasserstoffentwicklung. Zweifach-Schwefelkalium, Kaliumbissulfuret, Kaliumbisulfid K_2S_2 entsteht beim Erhitzen von saurem schwefelsaurem Kali mit Kohle und wenn eine alkoholische Lösung von Kaliumsulfhydrat an der Luft steht, bis sich an der Oberfläche unterschwefligsaures Kali ausscheidet; die im Vacuum verdampfte Lösung giebt das Bissulfuret als orangenfarbene, leicht schmelzbare Masse, es giebt an der Luft unterschwefligsaures Kali, mit Säuren Schwefelwasserstoff u. Schwefel. Dreifach-Schwefelkalium, Kaliumtersulfuret, Kaliumtrisulfuret K_2S_3 entsteht beim Erhitzen von kohlensaurem Kali in Schwefelkohlenstoffdampf und beim Zusammenschmelzen von kohlensaurem Kali mit Schwefel; es ist gelbbraun, geschmolzen schwarz, giebt an der Luft unterschwefligsaures Kali u. Schwefel, mit Säuren Schwefelwasserstoff u. Schwefel. Vierfach-Schwefelkalium, Kaliumquatersulfuret K_2S_4 entsteht beim Erhitzen von schwefelsaurem Kali in Schwefelkohlenstoffdampf, beim Zusammenschmelzen von gleichen Theilen kohlensaurem Kali u. Schwefel und Reduction des dabei neben Fünffach-Schwefelkalium gebildeten schwefelsauren Kalis durch Schwefelwasserstoff, gelbbraun, wird an der Luft und durch Säuren wie das vorige zerzetzt. Fünffach-Schwefelkalium, Kaliumquinquiessulfuret, Kaliumpentasulfuret, Kaliumpersulfuret K_2S_5 entsteht, wenn man eines der vorigen Sulfurete mit Schwefel erhitzt und den überschüssigen Schwefel abdestillirt, neben schwefelsaurem und unterschwefligsaurem Kali beim Zusammenschmelzen gleicher Theile von kohlensaurem Kali und Schwefel, aus welchem Gemisch es durch Alkohol ausgezogen wird, auch entsteht es beim Digeriren der Lösungen niederer K. mit Schwefel und neben unterschwefligsaurem Kali beim Kochen von Kalilauge mit Schwefel; dunkelgelbbraun, die ebenso gefärbte alka-

lische Lösung giebt an der Luft unterschwefligsaures Kali u. Schwefel, mit Säuren Schwefelwasserstoff u. Schwefel. Durch Zusammenschmelzen von kohlensaurem Kali mit Schwefel erhält man unter Entweichen von Kohlensäure leberbraune Massen: Schwefelleber, Schwefelkali, Hepar sulfuris alkalinum, Kalium sulfuratum, welche neben Polysulfureten unterschwefligsaures oder schwefelsaures Kali enthalten. Zwei Theile kohlensaures Kali und 1 Theil Schwefel geben bei gelinder Wärme 2 Mol. Tersulfuret und 1 Mol. unterschwefligsaures Kali $3K_2CO_3+8S=2K_2S_3+K_2S_2O_3+3CO_2$. Gleiche Theile kohlensaures Kali u. Schwefel geben 2 Mol. Pentasulfuret und 1 Mol. unterschwefligsaures Kali $3K_2CO_3+12S=2K_2S_5+K_2S_2O_3+3CO_2$, bei hoher Temperatur entsteht aus dem unterschwefligsauren Kali Pentasulfuret und Sulfat $4K_2S_2O_3=3K_2SO_4+K_2S_5$. Die offizinelle Schwefelleber wird aus 1 Th. Schwefel u. 2 Th. kohlensaurem Kali bei gelinder Hitze zusammengeschmolzen, ausgegossen u. nach dem Erkalten gröblich gepulvert, sie ist gelbbraun, sehr hygroskopisch, in wenig W. lösl., giebt mit Säuren reichlich Schwefelwasserstoff und Schwefel, an der Luft unterschwefligsaures u. schwefelsaures Kali. Eine Lösung von Schwefelleber erhält man auch durch Sättigen von kochender Kalilauge mit Schwefel. Schwefelleber dient bes. zu Schwefelbädern.

Kaliumsuperoxyd K_2O_4 entsteht unter Feuererscheinung beim Erhitzen von Kalium in trockener Luft od. Sauerstoff, schmilzt über 280° zu einer dunkeln Flüssigkeit, giebt bei höherer Temperatur Sauerstoff ab, erstarrt gelb u. krystallinisch, ist sehr hygroskopisch, giebt mit Wasser Sauerstoff und ein weisses Superoxyd K_2O_2, welches vorübergehend auch bei der Bildung von K_2O_4 entsteht. Das gelbe K. bildet in Stickstoffoxyd salpetersaures und salpetrigsaures Kali, in Kohlensäure od. Kohlenoxyd bei 100° kohlensaures Kali und Sauerstoff.

Kaliumverbindungen, organische. Kaliumäthyl KC_2H_5 entsteht bei Einwirkung von Kalium auf Zinkäthyl als krystallinische Verbindung. $Zn(C_2H_5)_2+KC_2H_5$, aus der es sich nicht isoliren lässt und welche sich mit Wasser sofort zersezt, bei Einwirkung von Kohlensäure entsteht propionsaures Kali $KC_2H_5+CO_2=C_2H_5.CO_2K$.

Kaliwasserglas s. Kieselsäuresalze.

Kalk, Kalkerde, s. v. a. Kohlensaurer Kalk.

Kalk, Kalkerde, gebrannter Kalk, ungelöschter Kalk s. v. a. Calciumoxyd.

Kalk, gelöschter, Aetzkalk, s. v. a. Calciumoxydhydrat.

Kalk, hydraulischer, s. Mörtel.

Kalk, oxydirt salzsaurer, s. v. a. Chlorkalk.

Kalkbaryt s. Baryt.

Kalkblau, Neuwiederblau $2(CaSO_4,2H_2O)3CuH_2O_2$ wird aus einer mit Salmiak vermischten Kupfervitriollösung durch Kalkmilch gefällt; aus einer mit Ammoniak übersättigten Kupfervitriollösung krystallisirt es in feinen Nadeln, wenn man Kalkmilch zusetzt, bis ein bleibender Niederschlag entsteht und dann filtrirt; es ist reiner blau und haltbarer als Bremerblau, besitzt in Wasser ziemliche Deckkraft, geringe in Oel.

Kalkdiabas s. v. a. Diabasmandelstein.

Kalkglimmerschiefer, Blauschiefer, Cipollin z. Th., Kalkgneiss z. Th., körnig schiefriges bis schiefriges Gestein, besteht aus körnigen Lagen von Kalkspath mit Quarz, von parallelliegenden Blättern oder Membranen von Glimmer durchzogen, enthält oft statt des letzteren Talk (Kalktalkschiefer in den südl. Alpenketten und im Wallis) od. zarte, blaugraue Thonschieferlamellen (Kalkthonschiefer, Flysch z. Th. in den Walliser u. Salzburger Alpen), geht in Glimmerschiefer, Talk-, Chlorit- od. Hornblendeschiefer und in körnigen Kalk über; im Gneiss-Glimmerschiefergebiet der Alpen.

Kalkgneiss s. Kalkglimmerschiefer.

Kalkharmotom s. v. a. Phillipsit.

Kalkhydrat, Aetzkalk, gelöschter Kalk s. v. a. Calciumoxydhydrat.

Kalkkreuzstein s. v. a. Phillipsit.

Kalklicht, Drummond'sches Licht, s. Knallgas.

Kalkmergel s. Mergel.

Kalkmesotyp s. v. a. Skolezit.

Kalkmilch s. Calciumoxydhydrat.

Kalksalpeter s. v. a. salpetersaurer Kalk.

Kalksalze s. v. a. Calciumsalze.

Kalksand s. Sand.

Kalkschwefelleber s. Calciumsulfurete.

Kalksinter, krystallinischer, in Krusten sich absetzender Kalk.

Kalkspath, Calcit, Kalk, Mineral, rhomboëdrisch, ein- u. aufgewachsen in mannigfachen Gruppirungsformen und Zwillingen, bisweilen stänglig und faserig (Faserkalk), selten schalig (Schieferspath, Schalenkalk), sehr häufig in späthigen (späthiger Kalk), gross- bis kleinblättrigen (Kalksinter, Tropfstein, Stalaktitenkalk), grob- bis feinkörnigen (Marmor), sphäroidischen (Oolith, Pisolith) Aggregaten, dicht (Kalkstein), porös od. röhrig (Kalktuff, Tuffstein, Travertin) und erdig (Kreide, Bergmilch), sehr oft in Pseudomorphosen, farblos oder mannigfach gefärbt, durchsichtig bis undurchsichtig mit starker doppelter Strahlenbrechung (isländischer Doppelspath), H. 3, kohlensaurer Kalk $CaCO_3$, wobei Ca zum Theil durch Mg, Fe, Mn, Zn vertreten sein kann, auch magnesiahydrathaltig (Predazzit), bleicarbonathaltig (Plumbocalcit), barythaltig (Neotyp), strotianhaltig (Strontiancalcit), mit Eisenoxydhydrat (Siderokonit), Eisenoxyd (Hämatokonit), Kieselsäure (Kieselkalk, Flintkalk), Quarzkörnern (Sandkalksteine), Thon (Thonkalksteine, Mergel), Bitumen (Stinkkalk), Kohle (Anthrakonit); sehr verbreitet, schön krystallisirt bei Andreasberg, Freiberg, Oberstein, Erzgebirge, Schwarzwald, England, am verbreitetsten als Marmor (s. d.), Kalkstein (s. d.). Der kohlensaure Kalk erleidet mannigfache Wandlungen, wird von kohlensäurehaltigem Wasser und von humussauren Salzen gelöst, er entzieht anderen Salzen ihre Säuren, wenn Kalk zu denselben

grössere Verwandtschaft besitzt, er bildet mit Metallsalzlösungen Metallcarbonate und giebt mit Fäulnissproducten Schwefelcalcium od. Kalksalpeter. Lösungen von Carbonaten, welche schwerer lösl. sind als K. treten ihm ihr Lösungsmittel ab, so dass der K. ausgelaugt wird und die andern Carbonate an seine Stelle treten. Der K. entsteht sehr oft aus kalkreichen Silikaten, besonders aus Melaphyren und Diabasiten, im Allgemeinen aber geht der kohlensaure Kalk aus dem Lebensprocess der Organismen hervor. Der kohlensaure Kalk wird in Gyps umgewandelt, welcher gelöst ins Meer gelangt und durch allerlei Schalthiere wieder in kohlensauren Kalk zurückgeführt wird. K. dient als Doppelspath zu optischen Instrumenten und findet vielfache Verwendung als Kalkstein (s. d.).

Kalkstein, Gestein, welches wesentlich aus kohlensaurem Kalk besteht, wobei Ca oft theilweise vertreten ist durch Mg, Fe, Mn und die Kalkmasse verunreinigt durch Kieselsäure, Eisenoxyd, Sand, Thon, Bitumen, Abarten: Körniger K., Urkalkstein, Marmor, salinischer K., krystallinisch grob- bis feinkörnig, enthält oft sehr viel Glimmer (Kalkglimmerschiefer), Talk (Kalktalkschiefer), Hornblende, Granat, Quarz etc.; bes. im Gebiet des Gneisses, Glimmer- und Thonschiefers und des Grauwackegebirges in Nestern, Lagern, Stöcken. Oolithischer K., Rogenstein, Oolith, Cenchrit, Hirsenstein, Erbsenstein, Pisolith z. Th., hirsen- bis erbsengrosse, concentrisch-schalige od. radialfasrige Kalkkörner, durch eine dichte od. erdige, auch thonige Kalksteinmasse verbunden; meist in Lagern im Zechstein, Buntsandstein u. Jura. Dichter K., weiss, grau, gelb bis rothbraun, schwärzlich, enthält oft Quarz, Glimmer, Eisenkies, Bleiglanz, Asphalt, Anthracit; bildet z. Th. mit Sandsteinen, Schiefern und Mergeln mächtige Gebirge und man unterscheidet nach Lagerungsverhältnissen u. Organismenresten: Uebergangs- oder Grauwackekalkstein, meist dunkelfarbig, oft ganz von Eisenoxyd durchdrungen, von Kalkspathadern durchzogen, Kohlenkalkstein. Bergkalk, Enkrinitenkalk, dem vorigen sehr ähnlich, meist grau, in der Steinkohlenformation, dichter Zechsteinkalk, dicht fest, zäh, dunkelgrau, meist etwas thonig od. bituminös. Dichter Muschelkalk, grau, graugelb, auch rothbraun, häufig dolomitisch, auch mit kohlensaurem Eisenoxydul, von Kieselsäure durchdrungen od. thonig (dahin Wellenkalk, Enkrinitenkalk, Terabratuliten-Kalk etc., Mehl- od. Schaumkalk (fein porös), oolithischer und glaukonitischer K.), Liaskalkstein, dunkelgrau, aussen oft schmutzig gelb, oft merglig, bituminös, mit Eisenkies. Dichter weisser Jurakalk, Korallenkalk, Spongitenkalk, hell, aber auch bituminös, oft sehr kieselreich. Dahin gehört der lithograph. Kalkschiefer. Erdiger K., weich, mild, abfärbend, dahin: Kreide, vorherrschend von Foraminiferen gebildet, enthält auch Kieselpanzer von Infusorien, dann Eisenoxyd, Thon, Feuerstein, Apatit, Glaukonit, Eisenkies. Poröser K., Kalktuff, Travertin, Duckstein, Beinbrech, Alben, Limnocalcit, Süsswasserkalk, rein erdig bis fast dicht oder porös, blasig, schwammig, röhrenförmig, schalig, gelblich, grau oder bräunlich, fest oder zerreiblich, bildet Ablagerungen aus Wasser, welches viel doppeltkohlensauren Kalk enthält, auch in der Steinkohlenformation. Kieselkalk, von Kieselsäure durchdrungene Kalkerde, weiss oder weissgrau, weich oder fest, funkengebend, oft mit Quarz-, Chalcedon-, Hornsteinausscheidungen, im Eocän, Muschelkalk, Jura und Kreide. Sandkalk, Grobkalk, Nummulitenkalk, Miliolitenkalk, Cerithienkalk, Kalk mit Sand, auch mit Thon oder Eisenoxyd gemengt, fest bis zerreiblich, gelblich, grau, mit Glaukonitkörnchen, in der Tertiärformation. Mergelkalkstein, thoniger K., gelb od. grau, bes. in Jura, Kreide u. Tertiär. Eisenkalkstein, mit Eisenoxyd od. Eisenoxydhydrat gemischter, dichter bis poröser, gelber bis braunrother K. in Uebergangskalk, braunem Jura. Stinkkalk, Saustein, dichter Lucullan, dicht od. porös, graubraun bis schwarzgrau, stinkt beim Reiben und Erhitzen, enthält oft Asphalt und Steinöl, auch Schwefelkalium, bes. in den paläozoischen Formationen. Kohliger od. bituminöser K., dunkelgrau bis schwarz, dicht oder körnig, enthält so viel Anthracit, dass er brennt, im Uebergangskalk und im Gebiet der Steinkohlen. K. dient als Baustein, zu Bildhauerarbeiten, als Zuschlag bei Hüttenprocessen, zur Glasfabrikation u. Bereitung von Kohlensäure, hauptsächlich wird er gebrannt und in Aetzkalk verwandelt. Der lithographische K. dient in der Steindruckerei, Kreide zum Schreiben und Poliren etc.

Kalktalkschiefer s. Kalkglimmerschiefer.

Kalktalkspath s. v. a. Dolomit.

Kalkthon, Thon od. Lehm mit 6—15% abschlämmbarem Kalksand und oft noch 4—6% nicht abschlämmbaren Kalktheilchen (mergliger K.) mehr od. weniger formbar, trocken an der Zunge klebend, bildet Zwischenlager in den verschiedenen Kalkformationen und Ablagerungen auf den Plateaus der Kalkgebirge und in den Thälern.

Kalkthonschiefer s. Kalkglimmerschiefer.

Kalktrapp s. v. a. Diabasmandelstein.

Kalktuff s. Kalkstein.

Kalkuranit, Uranit, Uranglimmer z. Th., Mineral, rhombisch, meist in tafelartigen Krystallen, aufgewachsen oder in kleinen Drusen, zeisiggrün bis schwefelgelb, perlmutterglänzend, durchscheinend, H. 1—2, $CaU_4P_2O_{12} + 8H_2O$; Johanngeorgenstadt, Schneeberg, St. Yrieux bei Limoges und Autun, in Turmalin bei Chesterfield Ma., in Amethystmandeln auf der Wolfsinsel im Onegasee.

Kalkwasser s. Calciumoxydhydrat.

Kallochrom s. v. a. Rothbleierz.

Kalmusöl, ätherisches, aus dem Wurzelstock von Acorus Calamus L. (Orontiaceen), gelb, schmeckt gewürzhaft bitter, riecht stark, lösl. in 1 Th. Weingeist von 0,85, spec.

Gew. 0,89—0,98, soll fast ganz aus einem bei 260° siedenden Kohlenwasserstoff bestehen.

Kalomel s. v. a. Quecksilberhornerz, Quecksilberchlorür.

Kaltgeschmolzenzeug s. Feuerwerkerei.

Kameelharn s. v. a. Jaune indien.

Kammfett aus den Halstheilen des Pferdes, gelb, fester als Schweineschmalz, enthält Stearinsäure- und Oelsäureglycerid, schmilzt bei 60°, dient zu Salben, als Leder- und Maschinenschmiere. Man bereitet aber auch K. aus ganzen Pferdecadavern als butterartiges, geruchfreies Fett, welches als Maschinenschmiere, zum Einfetten der Wolle und zu Schmierseife benutzt wird.

Kammkies s. Markasit.

Kampylit s. Mimetesit.

Kanarienglas s. v. a. Uranglas.

Kandiszucker s. Zucker.

Kaneelstein s. Granat.

Kanonengut, Kanonenmetall s. Kupferlegirungen.

Kaolin, Porzellanerde, Porzellanthon, Mineral, kryptokrystallinisch, scheinbar amorph, fest oder locker, meist abfärbend, matt, mager anzufühlen, nur wenig an der Zunge klebend, vorherrschend weiss mit einem Stich ins Röthliche, Gelbliche, Grünliche, durchfeuchtet sehr plastisch, von erdigem Geruch, Zersetzungsproduct des Feldspath, bes. des Orthoklas und der Orthoklasitgesteine (Granit, glimmerarmer Gneiss, Syenit, Porphyr) $H_2Al_2Si_2O_8 + H_2O$, auch kali-, kalk-, magnesiahaltig, mit Quarzkörnern, Glimmer-, Hornblende-, Feldspathtrümmern, Knollen von Opal und Halbopal, Chalcedon- und Hornsteinbildungen, welche aus der bei der Zersetzung des Feldspathes frei werdenden Kieselsäure entstehen. Die Zusammensetzung des K. zeigt folgende Tabelle.

Fundort	Gesteinsrückstand	Kieselsäure frei	Kieselsäure an Thonerde geb.	Thonerde	Wasser
St. Yrieux. .	9,7	10,9	31,0	34,6	12,2
Cornwallis .	19,6	1,2	45,3	24,0	8,7
Devonshire	4,3	10,1	34,0	36,8	12,7
Passau. . . .	4,5	9,7	36,7	37,0	12,8
Aue	18,0	1,7	34,2	34,1	11,0
Morl b. Halle	43,8	4,4	21,6	22,5	7,5

Der K. findet sich in Pseudomorphosen nach Orthoklas, eingesprengt, Gang- und Lagermassen bildend, meist im Gebiet der Granite und Felsitporphyre, auch der Phonolithe und in der Buntsandsteinformation. Granit und Porphyr erscheinen oft nicht nur umlagert von K., sondern auch bis tief in das Innere ihrer Masse in K. umgewandelt. Durch Wasser fortgeschwemmter K. erscheint im Schwemmland untermischt mit Geröll- und Sandablagerungen. Aschaffenburg, Stollberg, Diendorf, Oberedsdorf, Wegscheid (Passauer Porzellande, Material der Nymphenburger Fabrik) in Niederbayern, in Oberfranken und der Oberpfalz, Morl und Trotha bei Halle (Material der Berliner Porzellanmanufactur), Aue, Seilitz (Material der Meissener Manufactur) Brenditz in Mähren, Zedlitz bei Karlsbad, Prinzdorf in Ungarn, St. Yrieux bei Limoges, St. Austle in Cornwall, China, dient zur Darstellung des Porzellans.

Kaolinsandstein, Gestein aus kleinen, bis erbsengrossen, meist grauweissen Quarzkörnern, oft auch Orthoklasstückchen in einem aus Kaolin bestehenden Bindemittel; im Gebiet des Granits, im Grauwackengebirge, im Rothliegenden, Buntsandstein u. Keuper, am Thüringer Wald, Harz, in Schwaben.

Kapelle, halbkugelförmiger Kasten aus starkem Eisenblech, an der einen Seite mit einem halbkreisförmigen Ausschnitt versehen, wird in einen Ofen gehängt und zu Destillationen aus dem Sandbade benutzt.

Kapnicit s. v. a. Wavellit.

Kapnomor $C_{10}H_{11}O$, Bestandtheil des schweren Buchenholztheeröls, welchem es Kalilauge von 1,2 spec. Gew. mit dem Kreosot entzieht. Das aus der alkalischen Lösung durch Schwefelsäure abgeschiedene Oel wird destillirt, mit schwächerer Kalilauge behandelt, wobei ein Theil ungelöst bleibt; der gelöste Theil wird durch Schwefelsäure abgeschieden, destillirt, mit noch schwächerer Kalilauge geschüttelt und diese Operation mehrmals wiederholt. Die in der Kalilauge unlösl. Oele enthalten K., am meisten das zuletzt gewonnene; man mischt dies mit Vitriolöl, verdünnt nach dem Erkalten mit Wasser, entfernt das abgeschiedene Oel und neutralisirt mit Ammoniak. Die vom ausgeschiedenen Oel befreite Lösung giebt bei Destillation zuletzt K., welches noch weiter zu reinigen ist. Farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, riecht schwach, rumartig, anfangs geschmacklos, dann unerträglich beissend, etwas in heissem W., leicht in Alk. u. Ae. lösl., spec. Gew. 0,977 bei 20°, gefriert nicht bei — 21°, siedet bei 185°, brennt nicht mit russender Flamme.

Karatirung s. Goldlegirungen.

Karfunkel, edler orientalischer Granat.

Karneol s. Chalcedon.

Karphosiderit, Mineral, traubig, nieren- oder krustenförmig, gelb, schwach fettglänzend, fettig anzufühlen, H. 4, wasserhaltiges phosphorsaures Eisenoxyd mit etwas Zinkoxyd;

Karstenit s. v. a. Anhydrit.

Karthäuser Pulver s. v. a. Kermes minerale s. Antimonpräparate und Antimonsulfide.

Kartoffeln enthalten 9—27% Stärkemehl, 65—84%, am häufigsten 70—75% Wasser, 2% Zellstoff, 1% stickstoffhaltige Substanz (Albumin u. Legumin), 4% Gummi u. Salze. Die stickstoffhaltigen Körper sind in den äusseren Schichten am reichlichsten vorhanden, der Stickstoffgehalt der mittleren Theile verhält sich zu denen der äusseren wie 100 : 121. Die Kartoffelschale besteht aus Korkgewebe und enthält reichlicheres und flüssigeres Fett als das Innere. Das Kartoffelfett (0,16%) besteht aus eigenthümlichen fetten Säuren, die mit Glycerin verbunden sind; zwei von ihnen sind fest, die dritte ist flüssig, bildet lösl. Baryt- u. Bleisalze. Auch findet sich ein bei 270° noch nicht schmelzendes Wachs. Ausserdem ent-

halten K. Dextrin, Pektinstoffe, Asparagin, Aepfelsäure und an der Luft roth werdenden Stoff. Keimen K. an Orten, wo sie dem Boden keine mineral. Stoffe entnehmen können, so bildet sich in den Trieben Solanin. Je nach Art, Bodenbeschaffenheit und Witterung schwankt die Zusammensetzung der K. stark; auf leichtem, mässig gedüngtem Lande entwickelt sich das meiste Stärkemehl; grosse K. sind bei gleicher Reife wässriger als kleine. Ueber die Mineralbestandtheile der K. s. Asche.

Kartoffelfuselöl s. v. a. Amylalkohol.

Kartoffelzucker s. v. a. Traubenzucker.

Karuba s. v. a. Bernstein.

Kascholong s. Opal.

Kasseler Blau s. v. a. Bremerblau.

Kasseler Braun s. v. a. Umbra.

Kasseler Gelb s. Bleichlorid.

Kasseler Goldgelb s. v. a. Ocker.

Kasseler Grün s. Mangansäuresalze.

Kasseler Schwarz s. v. a. Gereinigtes Beinschwarz.

Kassiterit s. v. a. Zinnerz.

Kastaniengerbsäure $C_{26}H_{24}O_{12}$ findet sich in der Rinde, den Knospenschuppen, Fruchtschalen und der Samenhaut der unreifen Rosskastanien, amorph, farb- und geruchlos, schmeckt adstringirend, lösl. in W., Alk. und Ae., die Lösung färbt sich an der Luft rothbraun, mit Eisenchlorid grün, wird durch Leim, nicht durch Brechweinstein gefällt, giebt bei 127° im Kohlensäurestrom eine weissgraue spröde Masse $C_{26}H_{22}O_{11}$, welche durch Kochen mit Wasser wieder in K. übergeht. K. liefert mit verdünnten Mineralsäuren bei 100° Kastanienroth $C_{26}H_{22}O_{11}$ oder $C_{26}H_{20}O_{10}$ und mit schmelzendem Kalihydrat Phloroglucin und Protocatechusäure.

Kastanienzucker s. v. a. Traubenzucker.

Kastenblau, mit Hülfe von Realgar in der Kattundruckerei erzeugtes Indigblau.

Kastor, Mineral, monoklinisch, meist nur in zackigen, sehr monströs gebildeten Individuen, farblos, stark glasglänzend, durchsichtig, H. 6—6,5, stets mit Pollux zusammen vorkommend $3(LiNa)_2Si_2O_5$, $4Al_2Si_6O_{15}$; in Drusenräumen des Granits von Elba.

Kastoröl, Castor-oil s. v. a. Ricinusöl.

Katagamba s. Catechu.

Katalyse, die Erscheinung, dass gewisse Körper Zersetzungen bewirken, ohne selbst einer Veränderung zu unterliegen. Dies Vermögen ist als katalytische Kraft oder als Contactwirkung bezeichnet worden. So bewirken viele fein vertheilte Metalle und Metalloxyde Zerfallen des Wasserstoffsuperoxyds in Wasser und Sauerstoff, ohne sich dabei zu verändern. Kupferoxyd u. Mangansuperoxyd bewirken Sauerstoffentwickelung aus chlorsaurem Kali bei einer Temperatur, bei welcher sich das reine Salz noch nicht zersetzt.

Katapleït, Mineral, hexagonal, meist derb, gelblichbraun, schwach glasglänzend, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, H. 6, kieselsaure Zirkonerde mit kieselsaurem Natron u. Wasser; im Syenit von Lamöe bei Brevig.

Kathode s. Galvanismus.

Kation s. Electrolyse.

Katjangöl s. v. a. Erdnussöl.

Katzenauge s. Quarz.

Katzenaugenharz s. v. a. Dammarharz.

Katzengold, Katzensilber s. Glimmer.

Katzensaphir s. v. a. Sternsaphir.

Katzenzinn s. v. a. Wolfram.

Kauriharz s. Copal.

Kausimkies s. Markasit.

Kautschuk, Federharz, Gummi s. Resina elastic., aus dem Milchsaft verschiedener Euphorbiaceen, Apocyneen und Artocarpeen bes. in Brasilien und Ostindien gewonnen. Der nach Europa gebrachte Milchsaft ist gelblich, dick, riecht säuerlich oder faulig, spec. Gew. 1,01, enthält etwa 30% K., Eiweiss, Wachs, Säuren, fault schnell an der Luft. Das durch Trocknen des Milchsaftes gewonnene K. ist weiss (Speckgummi), aussen durch Rauch braun oder schwarz, spec. Gew. 0,933—0,962, unter 0° ziemlich hart, bei gewöhnl. Temperatur weich, sehr elastisch, auf frischer Schnittfläche klebend, leitet nicht Wärme u. Elektricität, quillt in Wasser etwas auf, giebt an Alk. klebendes bitteres Harz ab, löst sich zu 30—70% in Ae., Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Steinkohlentheeröl und in harz- und wasserfreien ätherischen Oelen, am vollständigsten nach dem Trocknen in einer Mischung von 100 Schwefelkohlenstoff mit 6—8 Alk. und in Kautschuköl. Aus der Lösung fällt Alkohol farbloses gereinigtes K., im Wesentlichen ein Gemenge von Kohlenwasserstoffen mit wenig ätherischem Oel, Wachs, Caseïn und in W. und Alk. lösl. Stoffen. K. von Gabon enthält Dambonit. Durch Kautschukmembranen diffundiren gleiche Volumina folgender Gase in beistehenden Zeiten: Kohlensäure 1, Wasserstoff 2,4, Sauerstoff 5,3, Sumpfgas 6,3, Luft 11,8, Kohlenoxyd 12,2, Stickstoff 13,6. In feuchter Luft und bes. am Licht absorbirt K. Sauerstoff und bildet eine in Alk. lösl., schellackähnliche Substanz (nahe 12% vom K.). K. schmilzt bei 125° und wird erst nach Jahren wieder fest, giebt über 200° eine schmierige, nicht trocknende Masse und brennt mit leuchtender, russender Flamme. K. widersteht Alkalien und verdünnten Säuren, wird von conc. Schwefelsäure, bes. beim Erwärmen, von salpetriger Säure u. Salpetersäure zersetzt; Chlor wirkt wenig darauf ein, bildet aber in Kautschuklösungen eine weisse leichte Masse. In starkem wässrigen Ammoniak soll K. quellen und sich dann lösen. Erhitzt man K. mit Schwefel auf 112—116° und dann einige Minuten auf 160°, od. in conc. Lösung von Kaliumsupersulfuret auf 140°, od. taucht man es in eine Mischung von Chlorschwefel u. Schwefelkohlenstoff, so nimmt es Schwefel auf (vulkanisirtes K.), bleibt dann in der Kälte elastisch und erweicht noch nicht bei 100°. Mit überschüssigem Schwefel längere Zeit erhitzt, wird es hornartig, politurfähig (gehärtetes K., Ebonit, Vulkanit). Dies und das vulkanisirte K. quellen nur in den Lösungsmitteln des K. Der freie, unverbundene Schwefel des mit Schwefelblumen vulkanisirten Kautschuks macht dasselbe mit der Zeit hart und spröde und verwandelt Metalle bei Berührung in Schwefelmetalle. Man entfernt ihn

durch Kochen mit Kali- oder Natronlauge, wobei der vulkanisirte K. schwarz wird. Bei trockner Destillation giebt K. wässrige Producte, wenig ätherisches Oel, dann ein Gemenge flüchtiger Kohlenwasserstoffe mit nicht flüchtigen Körpern (Kautschuköl, Kautschucin). Dies enthält eine wenig über 0° siedende Verbindung, wahrscheinlich Tetrylen; ein isomeres Oel, Cautschen, siedet bei 14°, krystallisirt bei — 15°, spec. Gew. 0,65. Ein anderes Oel, Faradayin, vom spec. Gew. 0,65, siedet bei 33°. Damit ist vielleicht identisch bei 38° siedendes, dünnflüssiges Isopren, spec. Gew. 0,68, welches an der Luft Sauerstoff absorbirt und dann bei der Destillation eine weisse, elastische schwammige Masse $C_{10}H_{16}O$ hinterlässt. Bei 160—180° liefert das Kautschuköl Cautschin $C_{10}H_{16}$; dies riecht wie Citronenöl, schmeckt aromatisch, spec. Gew. 0,84, erstarrt nicht bei — 39°, siedet bei 175°, sehr schwer lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., absorbirt an der Luft Sauerstoff, giebt mit Salpetersäure und salpetriger Säure ein gelbes Harz, mit Brom ein Substitutionsproduct, aus welchem Natrium Cymol $C_{10}H_{14}$ bildet. Mit Schwefelsäure giebt Cautschin eine Sulfosäure, deren Baryt- u. Kalksalze lösl. sind; es absorbirt Chlorwasserstoff und bildet $C_{10}H_{16}HCl$, ein braunes, in Alk. u. Ae. lösl. Oel, welches durch Kalilauge nicht zersetzt wird. Ueber 300° erhitzt, giebt Kautschuköl Heven, Heveen, C_nH_n, ein gelbes Oel, spec. Gew. 0,921, erstarrt nicht in der Kälte, siedet bei 315°, lösl. in Alk. u. Ae., bildet mit Chlor eine wachsähnliche Masse und nach wiederholter Behandlung mit Schwefelsäure ein farbloses Oel, welches süsslich, nicht unangenehm riecht, bei 228° siedet und sich dem Eupion ähnlich verhält.

Der K. wird grösstentheils im vulkanisirten Zustande benutzt; man vulkanisirt ihn zuerst durch Eintauchen in Schwefel bei 120°, Durchkneten zwischen Cylindern und Erhitzen bis 150°. Um das Effloresciren des Schwefels zu vermeiden, sollte der K. durch Kneten mit Kermes bei 100—120° vulkanisirt werden. Gegenwärtig taucht man den K. in ein Gemisch von 40 Schwefelkohlenstoff und 1 Schwefelchlorür, lässt durch Aufhängen bei 21° den Schwefelkohlenstoff verdunsten, siedet zur Entfernung des nicht gebundenen Schwefels mit Kalilauge und wäscht mit Wasser. Statt des Schwefelkohlenstoffs wird auch Petroleumäther benutzt, und man hat vorgeschlagen, mit einem Gemisch von Chlorkalk und Schwefel, welches Schwefelchlorür bildet, zu vulkanisiren. Das Verfahren, K. mit Fünffach-Schwefelkalium unter einem Druck von 5 Atmosphären zu kochen, ist nur auf dünne Kautschukgegenstände anwendbar. Es liefert ein schwarzes, sammetartig anzufühlendes, nicht abfärbendes Product. Das hornisirte K. erhält nicht nur einen grössern Schwefelzusatz (auf 100 K. 30—60 Schwefel), sondern meist auch noch Zusätze von Körpern, welche die Härte u. Elasticität erhöhen od. die Farbe verändern, z. B. Gutta-Pertscha, Schellack, Kreide, Schwerspathpulver, Gyps, Thon, erdige u. metallische Farbstoffe, Asphalt etc. Der Zusatz beträgt bis 80%. Mit Sand, Feuerstein, Smirgel gemengtes hornisirtes K. dient zu Schleifsteinen. Production von K.: Java 60,000, Para 35,000, Guatemala, Carthagena 23,000, Venezuela, Neu-Granada, Afrika 2000, zusammen 120,000 Ctr.

Kehrsalpeter s. Salpetersäuresalze.

Kehrsalz, unreines, in den Salinen zusammengekehrtes Salz, wird als Gewerbe- oder Viehsalz verwerthet oder wieder gelöst.

Keilhauit s. v. a. Yttrotitanit.

Kelp (in England u. Schottland), Varech, Vraic (in Frankreich), graue, harte, geschmolzene Masse, oft kohlehaltig, schmeckt salzig, alkalisch, in W. nur theilweise lösl., entwickelt mit Säuren Kohlensäure, meist auch Schwefelwasserstoff, wird aus Laminaria digitata u. saccharina (Seequecke, Seeruthe), welche bes. an die Westküste Englands und Frankreichs geworfen wird (getrifteter Tang), und aus Fucus vesiculosus, serratus und nodosus (Seeeiche), welcher bes. an den Ostküsten auf Felsen und Klippen wächst und geschnitten werden muss (geschnittener Tang), gewonnen. Der getriftete Tang enthält mehr Kalisalze und bes. viel mehr Jod als der geschnittene. Man trocknet den Tang und verbrennt ihn in Gruben oder Haufen.

100 Tang liefern	L. digitata	L. sacch.	F. vesic.	F. serrat.	F. nodos.
Wasser	82,00	81,00	71,00	78,50	58,00
org. Substanz	12,71	12,92	23,28	16,22	35,03
Asche unlösl.	4,17	4,81	4,10	3,36	4,88
Asche lösl.	1,12	1,27	1,62	1,92	2,09
Kelp	5,90	6,60	7,10	6,10	7,63
In den lösl. Bestandtheilen der Asche betrug die Gesammtmenge von					
Schwefelsäure	2,13	1,63	4,16	4,62	2,93
Alkalien (berechnet als Chloride)	21,53	23,89	11,40	14,40	10,73
Kali	6,89	8,96	2,04	4,04	2,55
Jod	0,48	0,16	0,01	0,04	0,04

Der K. wird auf Kalisalze und Jod (auch auf Brom) verarbeitet und kommt roh in den Handel, oder man laugt ihn aus und bringt die Lauge zur Trockne (Varechsalz). Da die Verbrennung der Tange Verlust an Kali und Jod herbeiführt, so destillirt man auch den getrockneten und gepressten Tang, extrahirt die Kohle und gewinnt im Theer und Theerwasser werthvolle Nebenproducte, sowie Leuchtgas. Man gewinnt in England 10,000, in Frankreich 24,000 Tonnen K.

Keramohalit s. v. a. Haarsalz.

Kerargyrit s. v. a. Hornerz.

Kerasin s. v. a. Bleihornerz.

Keratin s. Horngebilde.

Kermes minerale s. Antimonpräparate und Antimonsulfide.

Kermesbeeren, Scharlachbeeren, die Früchte der aus Virginien stammenden, in Südeuropa verwilderten Phytolacca decandra, mit abführend und brechenerregend wirkendem, schön rothem Safte, dient zum Färben von Wein und Conditorwaaren.

Kermeskörner, Alkermes, Scharlachbeeren, Grana Chermes, die getrock-

neten trächtigen Weibchen der Schildlaus (Coccus ilicis), welche in Südeuropa und im Orient auf der Scharlacheiche (Quercus coccifera) lebt; sie enthalten wohl denselben Farbstoff wie Cochenille, aber nur $^1/_{12}$ des Färbevermögens der letztern; sie färben auch weniger schön, aber echter. Der wässrige Auszug wird durch Säuren gelbbraun, durch Alkalien violett od. karmoisinroth, durch Eisenvitriol schwarz (in Folge eines Gehalts an Gerbsäure), durch Alaun blutroth. K. dienen zum Färben von Wolle und Seide, Weinen, Liqueuren, Conditorwaaren etc.

Kernseifen s. Seifen.

Kerosin s. Erdöl.

Kerosolen s. Erdöl.

Kesselfarben, Krappfarben, im Zeugdruck die durch Eintauchen des Zeuges in die Farbenbrühe erzeugten Farben: Krapp, Cochenille, Blauholz, Wau, Sumach etc.

Kesselstein, die in Dampfkesseln und Kochgeschirren sich absetzende steinartige Kruste, besteht je nach Beschaffenheit des Wassers aus Gyps oder kohlensaurem Kalk und enthält auch geringe Mengen von Eisen, Mangan, Bittererde, Kieselsäure u. Alkalien. Die Gypskesselsteine bilden meist glatte, gleichförmige Krusten, sind sehr hart und haften hartnäckig an der Kesselwand; sie werden durch Gehalt an kohlensaurem Kalk lockerer, u. Wässer, welche nur doppeltkohlensauren Kalk enthalten, liefern oft statt des K. einen lockern Schlamm. Die aus kohlensaurem Kalk bestehenden K.e bilden bisweilen seltsame Gestalten. In mit Wasser aus einem Retour d'eau gespeisten Kesseln bildet sich oft K., welcher Kalk- und Eisenoxydulseifen enthält und leicht zu Explosionen Veranlassung giebt. Zur Verhinderung der Kesselsteinbildung dienen Apparate, welche den Gyps und kohlensauren Kalk aus dem Speisewasser ausscheiden oder die ausgeschiedenen sammeln; aus Wässern, welche doppeltkohlensauren Kalk enthalten, fällt man mit Kalkmilch kohlensauren Kalk; Gyps wird durch Chlorbaryum unschädlich gemacht. Ein Zusatz von Salmiak giebt mit kohlensaurem Kalk Chlorcalcium und kohlensaures Ammoniak, welches wieder den Gyps zersetzt. Die Ammoniaksalze geben aber an den Dampf Ammoniak ab, welches oft schädlich ist und die Messing- und Bronzetheile der Maschine angreift. Bei Ueberschuss von Salmiak kann das Kesselwasser sauer werden und den Kessel angreifen; auch Eisenchlorür und Chlorbereitungsrückstände liefern neben basischen Salzen saures Kesselwasser. Auch gerbsäurehaltige Materialien, Anstrich mit Theer, Einbringen von Steinkohlenstückchen, Traubenzucker, Melasse, Fett, Kartoffeln werden zur Verhinderung des Kesselsteins benutzt. Der abgesetzte K. kann durch Kochen mit Soda (wenn er aus Gyps besteht), durch Anstrich mit Asphaltöl, gelbes Pech etc. gelockert werden. Vergl. Roth, Kesselsteinbildung und die Mittel zur Verhütung derselben. Berlin 1872.

Ketone s. v. a. Acetone.

Kibdelophan s. v. a. Titaneisenerz.

Kiefernnadelöl s. v. a. Fichtennadelöl.

Kienöl, durch trockne Destillation von Kienholz und wiederholte Rectification der zuerst übergegangenen weissen und gelblichen Producte erhaltenes Oel, im Wesentlichen mit Terpentinöl identisch, enthält aber brenzliche Producte und wird daher an der Luft gelb; wird in Russland, Polen und deutschen Waldgegenden producirt, dient zu Eisenlack, Schmiermitteln, bunten Oelfarben etc.

Kienruss s. Russ.

Kiese, Pyritoide, Klasse der Mineralien, enthaltend Schwefel-, Arsen- und Antimonmetalle von metallischem Habitus, meist gelb, weiss, roth, selten grau od. schwarz, spröde mit Ausnahme des Buntkupferkieses, meist härter als Kalkspath: Antimon- und Arsensilber, Weissgiltigerz, Fahlerz, Buntkupferkies, Weisskupferkies, Kupferkies, Arsenkupfer, Zinnkies, Arseneisen, Arsenkies, Magnetkies, Markasit, Pyrit, Glanzkobalt, Speiskobalt, Tesseralkies, Kobaltkies, Haarkies, Eisen- und Weissnickelkies, Chloanthit, Rothnickelkies, Antimonnickel, Nickelarsenkies, Nickelantimonkies, Wismuthnickelkies u. s. w.

Kiesel, Silicium Si, At. = 28, findet sich nicht im freien Zustande, aber oxydirt als Kieselsäure und bes. in Form von Kieselsäuresalzen (Silikate) sehr verbreitet und ist einer der wichtigsten Bestandtheile der Erdrinde. Darstellung: Man erhitzt Kalium mit Kieselsäure od. besser in Kieselchlorid- oder Kieselfluoriddampf; dunkelbraunes, amorphes, stark abfärbendes Pulver, leitet nicht die Elektricität, ist luftbeständig, verbrennt beim Erhitzen an der Luft zu Kieselsäure. löst sich unter Entwickelung von Wasserstoff in heisser Kalilauge und in Flusssäure, verliert aber Löslichkeit und Verbrennbarkeit beim Erhitzen bis zur Rothgluth. Ein diesem geglühten K. entsprechendes Präparat erhält man bei anhaltendem schwachen Glühen gleicher Theile Kieselfluorkalium und Kochsalz mit Natrium, Auskochen mit salzsäurehaltigem Wasser und Behandlung mit Flusssäure zur Entfernung der Kieselsäure. Schmilzt man Aluminium mit 20—40 Th. Kieselfluorkalium oder mit 5 Th. Wasserglas und 10 Th. Kryolith, behandelt die dunkelschwarzgrauen Reguli mit Salzsäure und den Rückstand mit Flusssäure, so erhält man graphitähnliche, undurchsichtige, bleigraue, metallglänzende Blättchen, welche zerrieben ein dunkelbraunes Pulver geben, härter als Glas sind, die Elektricität leiten, spec. Gew. 2,49, selbst bei Weissgluth im Sauerstoff nicht verbrennen, allen Säuren widerstehen und mit erwärmter Kalilauge langsam kieselsaures Kali liefern. Glüht man Kieselfluorkalium mit Natrium und Zink, so hinterlässt der Regulus nach dem Behandeln mit Salzsäure und Kochen mit Salpetersäure grauschwarze, metallglänzende Nadeln, welche aus aneinandergereihten Octaëdern bestehen. Dieser diamantartige K. entsteht auch beim Erhitzen von Aluminium in Kieselchloriddampf; in sehr starker Hitze schmilzt er und erstarrt zu einer krystallinischen stahlgrauen, metallglänzenden, sehr spröden Masse; er wird durch schmelzendes zweifach schwe-

felsaures Kali und schmelzenden Salpeter nicht angegriffen, giebt aber, wie die andern Modifikationen, mit schmelzendem kohlensauren Kali unter vollständiger Reduction der Kohlensäure kieselsaures Kali und ebenso mit schmelzendem Kalihydrat unter Entwickelung von Wasserstoff. K. verbindet sich direct mit Chlor, Schwefel, Stickstoff und mehren Metallen; er ist vierwerthig und bildet mit Sauerstoff Kieselsäureanhydrid SiO_2 und einige niedere Oxydationsstufen, die aber nur in Verbindung mit Wasserstoff bekannt sind. Er wurde 1823 von Berzelius zuerst dargestellt.

Kieseläther s. v. a. Kieselsäureäthyläther.

Kieseläthyl s. Siliciumäthyl.

Kieselbreccie, Quarzitconglomerat, Quarzitbreccie, Gestein aus kleineren und grösseren, eckigen, graulich weissen, grauen oder braunen Quarzbrocken in kieseligem, häufig eisenschüssigen, sehr harten u. zähen Bindemittel, bildet Ablagerungen zwischen der silurischen und devonischen Grauwacke und in der Braunkohlenformation; Sachsen, Böhmen, Frankreich, Norwegen, England.

Kieselbromid, Kieselsuperbromid, Siliciumsuperbromid $SiBr_4$ entsteht beim Erhitzen eines Gemenges von Kieselsäure und Kohle in Bromdampf; farblose rauchende Flüssigkeit, spec. Gew. 2,81, erstarrt bei — 12 bis 13°, siedet bei 153°, giebt mit Wasser Kieselsäure und Bromwasserstoff.

Kieselcalcium entsteht beim Zusammenschmelzen von 20 Kiesel, 200 geschmolzenem Chlorcalcium und 46 Natrium unter Kochsalzdecke. Man erhält einen bleigrauen, metallglänzenden, grossblättrigen Regulus, welcher an der Luft, schneller unter Wasser zu kleinen, graphitähnlichen Blättchen zerfällt und mit Salzsäure gelbes Kieseloxyd liefert. Der Regulus ist nicht reines K., sondern mit Kiesel, Natrium, Eisen, Aluminium und Magnesium verunreinigt.

Kieselchlorid, Kieselsuperchlorid, Chlorkiesel, Siliciumchlorid $SiCl_4$ entsteht unter Feuererscheinung beim Erhitzen von Kiesel in Chlor und neben Kohlenoxyd bei Einwirkung von Chlor auf ein glühendes Gemisch von Kieselsäure und Kohle. Farblose Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,52, riecht stechend sauer, siedet bei 59°, raucht stark an der Luft, zerfällt mit Wasser schnell in Kieselsäure u. Wasser, giebt mit Alkohol Kieselsäureäther, mit Natrium u. Aluminium beim Erhitzen Kiesel, mit Ammoniak eine weisse Masse, welche sich beim Erhitzen nicht zersetzt, mit Wasser Kieselsäure, Salmiak u. Ammoniak liefert. Sauerstoff ersetzt in der Hitze das Chlor des K. theilweise und bildet eine Reihe von Oxychloriden.

Kieselconglomerat, Gestein aus eckigen oder abgerundeten Trümmern von grauem Quarz und Kieselschiefer in einem grauen, weisslichen, gelblichen oder dunklen, mergligen od. sandig kalkigen, auch dolomitischen Bindemittel, welches bisweilen sehr bituminös ist, geht in grauen mergligen Sandstein u. Mergelschiefer über, oberstes Glied des Rothliegenden oder unterstes Glied der Zechsteinformation; Thüringen, Hessen, Mansfeld, England.

Kieseleisen, Siliciumeisen entsteht beim Schmelzen von Eisenchlorürchlornatrium mit Silicium, Natrium u. Flussspath als weisser, spröder Regulus vom spec. Gew. 6,61, lösl. in Salzsäure. Kieselhaltiges Eisen entsteht beim Schmelzen von Eisen mit Kieselsäure und Kohle, und deshalb ist Roheisen stets kieselhaltig (bis 5%).

Kieseleisenstein, mehr oder weniger unreine Varietäten von Braun- oder Rotheisenstein.

Kieselerde s. v. a. Kieselsäureanhydrid.

Kieselfeuchtigkeit s. Kieselsäuresalze.

Kieselfluorid, Kieselsuperfluorid, Fluorkiesel, Siliciumfluorid, Siliciumsuperfluorid, Fluorsilicium $SiFl_4$ entsteht beim Erwärmen gleicher Theile Flussspath u. Kieselsäureanhydrid mit 8 Th. conc. Schwefelsäure $SiO_2 + 2\,CaFl_2 + 2\,H_2SO_4 = 2\,CaSO_4 + 2\,H_2O + SiFl_4$, auch liefert Flussspath mit Kieselsäure zusammengeschmolzen etwas K. Farbloses Gas, riecht und schmeckt stechend sauer, bildet an feuchter Luft dichte Nebel, spec. Gew. 3,57, wird bei — 106° durch einen Druck von 9 Atmosphären zu einer farblosen Flüssigkeit condensirt, reagirt sauer, greift Glas nicht an, erträgt hohe Temperatur, giebt mit Kalium erhitzt Fluorkalium u. Kiesel, wird von alkalischen Basen und Metalloxyden absorbirt, verbindet sich mit Stickoxyd, salpetriger Säure, Salpetersäure, Borsäure und Ammoniak, giebt mit Wasser gallertartige Kieselsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure.

Kieselfluorwasserstoffsäure, Kieselflusssäure SiH_2Fl_6 entsteht bei Zersetzung von Kieselfluorid mit Wasser $3\,SiFl_4 + 4\,H_2O = H_4SiO_4 + 2\,SiH_2Fl_6$. Darstellung: Man leitet Kieselfluorid in Wasser und lässt dabei die Mündung des Gasleitungsrohrs in Quecksilber tauchen; ist die Flüssigkeit von der ausgeschiedenen Kieselsäure sehr dick geworden, so presst man ab, leitet in die Flüssigkeit von Neuem Gas und fährt so fort bis zur gewünschten Concentration. K. entsteht auch durch Auflösen von Kieselsäure in conc. Fluorwasserstoffsäure. Farb- und geruchlose Flüssigkeit, schmeckt sehr sauer, zerfällt beim Verdampfen in Platingefässen bei bestimmter Concentration in Kieselsuperfluorid und Fluorwasserstoffsäure und greift daher bei so starkem Eindampfen Glas an, während sie dies bei gewöhnlicher Temperatur nicht thut. Mit der bei ihrer Darstellung ausgeschiedenen Kieselsäure verdampft, zersetzt sie sich rückwärts und verflüchtigt sich mit derselben als Siliciumfluorid $H_4SiO_4 + 2\,SiH_2Fl_6 = 3\,SiFl_4 + 4\,H_2O$. Den Gehalt der Säure bei verschiedenem spec. Gew. zeigt die Tabelle.

Procentgehalt	Specif. Gew.	Procentgehalt	Specif. Gew.
34	1,3162	9	1,0747
30	1,2742	8	1,0661
25	1,2235	7	1,0576
20	1,1748	6	1,0491
15	1,1281	5	1,0407
11	1,0922	4	1,0324
10	1,0834	3	1,0242

Gegen Basen verhält sich K. wie eine Wasserstoffsäure und bildet Kieselfluormetalle (Fluorkieselmetalle), welche meist in W. lösl. und krystallisirbar sind und dann direct aus Säure und Base oder Carbonaten dargestellt werden; die Verbindungen des Kaliums, Natriums, Lithiums, Baryums u. Calciums sind gallertartig, schwer lösl. und werden durch Alkohol vollständig gefällt. Starke Basen im Ueberschuss bilden Fluormetalle unter Abscheidung von Kieselsäure; beim Erhitzen geben die Kieselfluormetalle Kieselsuperfluorid und Fluormetalle, mit Schwefelsäure Kieselsuperfluorid und Fluorwasserstoffsäure. K. dient zur Abscheidung mancher Säuren aus ihren Kalisalzen und zur Unterscheidung von Baryum und Strontium, da das Kieselfluorid des erstern schwer, das des zweiten leicht lösl. ist, auch als Surrogat der Weinsäure in der Färberei, in der Sodafabrikation, zur Darstellung von Aetzkali und Potasche aus Chlorkalium, zur Darstellung künstlicher Steine, zum Aufschliessen der Knochen u. Phosphorite, zur Fixation von Farben in der Stereochromie, zum Weisssieden der Stecknadeln, zur Abscheidung von Kalisalzen aus Mutterlauge, Rübenmelasse etc. ist sie verwendbar. Man hat sie im Grossen aus mit Kieselsäure gemengtem Kryolith u. Schwefelsäure und durch Schmelzen von Kieselsäure mit Flussspath und Kohle im Schachtofen und Einleiten der Gichtgase in Condensatoren mit Wasser bereitet.

Kieselflusssäure s. v. a. Kieselfluorwasserstoffsäure.

Kieselgalmei s. v. a. Galmei.

Kieselguhr, Bergmehl, Kieselmehl, Infusorienmehl, pulverförmige, weisse, graue oder bräunliche Anhäufungen, mager, aber sanft anzufühlen, meist zwischen den Zähnen knirschend, mit grossem Wasseraufsaugungsvermögen, bisweilen beim Erhitzen brenzlich riechend und sich schwärzend, besteht wesentlich aus Kieselpanzern von Infusorien und enthält mehr oder weniger Eisenoxyd, Thonerde, organische Substanz und Wasser, bildet oft beträchtliche Lager im Schwemmlande und Braunkohlengebirge, in Berlln, am Südrand der Lüneburger Haide, bei Jastraba in Ungarn, Franzensbad in Böhmen, Toskana, Schweden, Virginien; dient zur Bereitung von Wasserglas, Dynamit, als Zusatz zu Modellirthon, Kitten, Siegellack, als Polirmittel, Formsand und Umhüllung von Dampfkesseln, Dampfleitungsröhren etc.

Kieselholz, kieselige Braunkohle, von Kieselsäure ganz durchdrungene Holzmasse, weisslich bis braun, hart, funkengebend, bes. in Braunkohlenlagern, die von Basalten durchsetzt sind, z. B. zwischen Göttingen und Münden.

Kieselhydrürtribromid, Siliciumhydrürtribromid $SiHBr_3$, entsteht neben Wasserstoff beim Erhitzen von Kiesel in Bromwasserstoff; farblose Flüssigkeit, raucht an der Luft, spec. Gew. 2,5, giebt mit Wasser weisses Siliciumoxyd und Bromwasserstoff.

Kieselhydrürtrichlorid, Siliciumhydrürtrichlorid $SiHCl_3$ entsteht neben Wasserstoff beim Erhitzen von Kiesel in Chlorwasserstoff; farblose Flüssigkeit, riecht reizend, raucht an der Luft, spec. Gew. 1,65, siedet bei 35—37°, ist höchst entzündlich, brennt mit schwach leuchtender grünlicher Flamme, explodirt, mit Sauerstoff gemischt, durch den elektrischen Funken und giebt Kieselsäure, Siliciumchlorid und Salzsäure, zersetzt sich im glühenden Rohr in amorphen Kiesel und Chlorwasserstoff, giebt mit erhitztem Aluminium Wasserstoff, Aluminiumchlorid und Kiesel, mit Wasser weisses Siliciumoxyd u. Chlorwasserstoff, mit Alkohol und Aether organische Verbindungen ohne Ausscheidung von Kieseloxyd. Bei der Bereitung des K. entstehen noch andere Verbindungen: eine flüchtigere und eine minder flüchtige, welche sich an der Luft entzündet und mit rother Flamme verbrennt.

Kieselhydrürtrijodid, Siliciumhydrürtrijodid $SiHJ_3$ entsteht neben Wasserstoff beim Erhitzen von Kiesel in Jodwasserstoff, ist dunkelroth, spröde, raucht stark an der Luft, wobei es zuletzt weiss wird, schmilzt leicht, erstarrt krystallinisch, ist schwer flüchtig, aber destillirbar, wird in Wasser zinnoberroth, aber nur langsam zersetzt, löslich in Schwefelkohlenstoff mit blutrother Farbe, krystallisirt aus der conc. Lösung in dunkelrothen Krystallen.

Kieselkalium entsteht direct aus Kiesel und Kalium und bildet sich daher bei der Darstellung des Kiesels. Eine graubraune, kaliumreichere Verbindung giebt mit Wasser kieselsaures Kali u. Wasserstoff, eine kieselreichere braune Verbindung, ausserdem Kieselsäure.

Kieselkupfer entsteht beim Schmelzen von 3 Kieselfluorkalium mit 1 Natrium und 1 Kupfer, ist hart, spröde, von der Farbe des Wismuths, soll 12% Kiesel enthalten. Eine Verbindung mit 4,8% Kiesel, mit Hülfe der vorigen erhalten, ist bronzefarben, etwas weniger hart als Eisen, sehr dehnbar, lässt sich gut bearbeiten.

Kieselkupfer s. v. a. Kupfergrün.

Kieselmagnesit s. Magnesit.

Kieselmagnesium, Siliciummagnesium findet sich in der Schlacke von der Darstellung des Magnesiums, entsteht beim Schmelzen von 40 Chlormagnesium mit 35 Kieselfluornatrium, 10 Chlornatrium u. 20 Natrium; blaugraue Octaëder, welche sich in Salzsäure unter Entwickelung von Kieselwasserstoff und Abscheidung von Kieseloxyd lösen. Man erhält K. auch durch Schmelzen eines innigen Gemisches aus 7 Kieselfluornatrium und 2,5 geschmolzenem Kochsalz mit 2,5 Magnesium unter einer Decke von Kochsalz; der Regulus wird durch kalte Salmiaklösung von Magnesium befreit. K. entwickelt mit Wasser, bes. anfangs und in der Wärme, schwach Wasserstoff, giebt mit Salmiaklösung, bes. beim Erwärmen, Kieselsäure, Wasserstoff, auch wohl Kieselwasserstoff.

Kieselmalachit s. v. a. Kupfergrün.

Kieselmangan entsteht bei Reduction eines Gemenges von Manganoxyd und Kieselsäure durch Kohle bei sehr hoher Temperatur. Der stahlgraue Regulus enthält 8—10% Kiesel. Beim Schmelzen von Fluormangan

mit Wasserglas, Kryolith u. Natrium erhält man einen Regulus mit 11,7% Kiesel. Ein Gemisch von Chlormangannatrium, Flussspath, Wasserglas und Natrium gab einen stahlfarbenen Regulus mit 13% Kiesel. Ein Regulus mit 6,5% Kiesel, aus Manganchlorür, Flussspath, Fluorkieselkalium und Natrium erhalten, war silberweiss. K. löst sich in Salzsäure unter Entwickelung von Kieselwasserstoff.

Kieselmangan, Rhodonit, Mangankiesel, Pajsbergit, Mineral, triklinisch, meist derb, körnig und dicht, dunkelrosenroth, bläulichroth bis röthlichbraun, glasglänzend, durchscheinend, H. 5—5,5, $MnSiO_3$; auf Quarzgängen, Elbingerode, Nassau, Kapnik in Ungarn, St. Marcel in Piemont, Pajsberg ($MnCa,SiO_3$), Katharinenburg, Mexiko ($MnCaFeSiO_3$, Bustamit).

Kieselmehl s. v. a. Kieselguhr.

Kieselmineralien, die wesentlich aus freier Kieselsäure bestehenden Mineralien.

Kieseloxyd, Siliciumoxyd. Es sind mehre niedere Oxydationsstufen, aber nur in Verbindung mit Wasserstoff bekannt. Siliciumhydrürtrichlorid $SiHCl_3$ giebt mit kaltem Wasser Kieselhydrüroxyd, Leucon $Si_2H_2O_3$, ein weisses amorphes, sehr lockeres Pulver, schwimmt auf Wasser und ist etwas lösl. darin; die Lösung giebt bes. beim Erwärmen Wasserstoff und wirkt kräftig reducirend; es widersteht den Säuren, wird von Flusssäure, Kalilauge, Ammoniak u. kohlensaurem Kali unter Entwickelung von Wasserstoff gelöst, verglimmt beim Erhitzen an der Luft erst über 300°, wobei entweichender Wasserstoff sich explosionsartig entzündet, verbrennt mit glänzender Flamme in Sauerstoff und giebt in Wasserstoff erhitzt Kiesel, Kieselsäure und Kieselwasserstoff. Bei der Zersetzung von Kieselcalcium $CaSi_2$ durch kalte Salzsäure entsteht gelbes K., Silicon $Si_3H_2O_2$, durchscheinende gelbe Blättchen, wird am Licht unter Entwickelung von Wasserstoff weiss, giebt bei Ausschluss der Luft erhitzt Wasserstoff, Kieselsäure und Kiesel, verbrennt an der Luft erhitzt zu Kieselsäure, die durch Kiesel braun gefärbt ist, entwickelt mit warmem Wasser langsam Wasserstoff, widersteht dem Chlor u. Säuren, löst sich aber in Flusssäure, giebt mit Kalilauge u. Ammoniak leicht unter Wasserstoffentwickelung Kieselsäuresalz, reducirt mehre Metalloxyde. Das weisse K. $Si_3H_2O_5$, welches bei Zersetzung des gelben durch Licht entsteht, ist dicht, nicht durchscheinend, in W. etwas lösl., verglimmt an der Luft erhitzt zu kieselhaltiger Kieselsäure, giebt bei Abschluss der Luft erhitzt Kiesel, Kieselsäure u. Kieselwasserstoff, mit Kalilauge und Ammoniak Wasserstoff und Kieselsäure; es entsteht auch, wenn Siliciummagnesium mit kalter verdünnter Salzsäure übergossen wird. Beim Auflösen von siliciumhaltigem Roheisen in Salzsäure bleibt Leucon od. eine ähnliche Substanz zurück.

Kieselplatin entsteht beim Glühen von Platin zwischen kieselsäurehaltiger Kohle, ist spröde, krystallinisch, schmelzbar; man darf daher Platintiegel niemals direct in Kohlenfeuer stellen.

Kieselsäure H_4SiO_4 findet sich gelöst in vielen Wässern, bes. reichlich (bis ½%) in den heissen Springquellen auf Island und Neuseeland. Man erhält sie durch Zersetzung von kohlensaurem Alkali mit Säuren od. Fluorkiesel mit Wasser, wobei sie theils gelöst bleibt, grösstentheils aber sich gallertartig abscheidet. In ähnlicher Weise entstehen die natürlichen Kieselsäurelösungen, indem Silikate im Boden oder im Innern der Erde durch kohlensäurehaltiges Wasser zersetzt werden. Die Gallerte löst sich in mehr als 1000 Th. Wasser, wird aber bei vollständigem Austrocknen ganz unlösl.; auch der Verdampfungsrückstand der Lösung ist in W. unlösl. Concentrirtere Lösungen von K. entstehen, wenn man eine Lösung von kieselsaurem Alkali, welche 3% Kali enthält, mit Salzsäure schnell übersättigt, die Lösung gelatinirt aber mit der Zeit und, wenn sie neutral ist, beim Erwärmen; aus der sauren Lösung fällen Ammoniak u. kohlensaures Ammoniak K. (daher Kieselerde). Ausgewaschene Kieselgallerte giebt mit Wasser anhaltend gekocht eine Lösung, die durch Verdunsten über Schwefelsäure auf einen Gehalt von 10% gebracht werden kann; sie ist dann dickflüssig, ölig, opalisirend und lässt sich wieder mit Wasser verdünnen. Eine sehr reine Lösung erhält man, wenn man eine Lösung von kieselsaurem Natron in überschüssige verdünnte Salzsäure giesst und die Mischung auf den Dialysator bringt. Die Lösung ist farb- und geschmacklos, verursacht im Munde ein lange anhaltendes unangenehmes Gefühl, reagirt sauer, kann verdampft werden, bis sie 14% Kieselsäureanhydrid enthält, wird aber nach einiger Zeit opalisirend und gesteht zu einer durchsichtigen Gallerte. Die verdünnte Lösung coagulirt durch sehr geringe Mengen kohlensaurer Alkalien od. Erdalkalien, nicht durch Säuren oder neutrale Salze; sie erlangt durch Salzsäure und sehr wenig Alkalilauge Beständigkeit. Beim Verdunsten über Schwefelsäure hinterlässt die dialysirte Lösung eine durchsichtige, stark glänzende, glasige, unlösl. Masse mit 22% Wasser. Ausgewaschene Kieselgallerte, welche nach mehrwöchentlichem Stehen bei gelinder Wärme trocknet, hinterlässt eine dem Opal sehr ähnliche Masse. Eine fast durchsichtige, aus kieselsaurem Alkali abgeschiedene, durch Einhängen in Wasser ausgewaschene Gallerte gab bei freiwilligem Trocknen eine glasige Masse, welche Glas leicht ritzte. In Röhren langsam auf 200—300° erhitzte Lösungen geben Krystalle von Quarz; aus alkalischen Lösungen von K. scheidet sich unter 180° krystallisirte und bei niederer Temperatur amorphe K., über 180° aber Kieselsäureanhydrid aus. Die gallertartige K. ist H_4SiO_4; über Schwefelsäure und bei 100—140° getrocknet, besteht sie aus Hydraten $nSiO_2$ + aq., bei welchen n zwischen 4 u. 8 liegt; lufttrockne K. enthält 13—36% Wasser und ist am häufigsten $H_2Si_2O_5$, H_2SiO_3, $H_4Si_3O_8$. Eine Anhydrosäure $H_4Si_2O_6$ ent-

steht bei Zersetzung des Kieselsäureäthers. Beim Glühen hinterbleibt stets Kieselsäureanhydrid, welches in hoher Temperatur krystallinisch wird (Tridymit). Die Anhydrosäuren mit 2 und mehren Atomen Kiesel heissen Polykieselsäuren; sie entstehen, indem 2 oder mehre Moleküle K. sich zusammenlegen und ein oder mehre Moleküle Wasser verlieren, z. B. $3\,H_4SiO_4 - 4\,H_2O = H_4Si_3O_8$. Auf die Existenz solcher Polykieselsäuren ist bes. auch aus der Zusammensetzung vieler Mineralien zu schliessen. Gallertartige K. absorbirt mit grosser Energie Farbestoffe aus ihren Lösungen, bes. Anilinfarben, und man kann Baumwolle, welche durch Wasserglas und dann durch Säuren gezogen, also mit K. gebeizt ist, frisch und echt mit Anilinfarben färben. Die K. lässt sich auch mit essigsaurer Thonerde etc. beizen und dann ganz wie Textilfasern mit adjectiven Farben färben.

Kieselsäureäther, Kieselsäureäthyläther $SiO_4(C_2H_5)_4$ entsteht bei Einwirkung von absolutem Alkohol auf Siliciumchlorid und bildet nach der Destillation eine farblose Flüssigkeit, die durchdringend riecht, bei 166,5° siedet, spec. Gew. 0,983, unlösl. in W., durch welches er zersetzt wird, brennt mit weisser Flamme; daneben entsteht $SiO(C_2H_5)_2$, welche Verbindung bei 350° siedet; beide werden an feuchter Luft unter Ausscheidung von durchsichtiger Kieselsäure dickflüssig und zuletzt bleibt Kieselsäure als harte, glasartige Masse zurück. Aethylsilikat bildet mit Siliciumchlorid drei flüchtige Verbindungen $(C_2H_5O)_3ClSi$, $(C_2H_5O)_2Cl_2Si$ und $C_2H_5O.Cl_3Si$, welche mit Methylalkohol gemischte Methyläthylsilikate liefern. Chloracetyl bildet Triäthylkieselsäurechlorid $SiCl(OC_2H_5)_3$, welches mit Zinkäthyl u. Natrium wie der K. Orthosilicopropionsäureäthyläther liefert. Mit Essigsäureanhydrid bildet Aethylsilikat Aethylacetat u. Kieselsäureacetyltriäthyl $SiO_4(C_2H_5)_3.C_2H_3O$, eine schwach nach Essigsäure riechende, etwas über 190° siedende Flüssigkeit. Kieselsäureamyläther $SiO_4(C_5H_{11})_4$ entsteht aus Siliciumchlorid u. Amylalkohol, farblose Flüssigkeit, riecht schwach nach Amylalkohol, siedet zwischen 322 und 325°, brennt mit weisser Flamme, lösl. in Alk. u. Ae., wird von Wasser und weingeistigem Ammoniak langsam zersetzt. Kieselsäuremethyläther $SiO_4(CH_3)_4$, aus Siliciumchlorid u. Methylalkohol erhalten, farblose Flüssigkeit, riecht ätherartig, siedet bei 124°, zerfällt mit Wasser langsam in Kieselsäure und Holzgeist, giebt mit Zinkäthyl u. Natrium Orthosilicopropionsäuremethyläther.

Kieselsäureanhydrid, Kieselerde, Terra vitrescibilis SiO_2 findet sich in der Natur krystallisirt als Quarz u. Tridymit, mit amorphem K. gemengt im Chalcedon, Feuerstein, Achat; Krystalle von K. scheiden sich aus einer Kieselsäurelösung beim Erhitzen auf 200—300° aus, ebenso aus alkalischen Lösungen bei 180° und darüber als Quarz, unter 180° zuerst als Tridymit, dann bilden sich Krystalle von Kieselsäure. Krystallisirt in hexagonalen Pyramiden oder Säulen, ist farblos, doppelbrechend, besitzt Circumpolarisation, ist sehr hart, spec. Gew. 2,6 (als Tridymit 2,3), unlösl. in Säuren, mit Ausnahme der Flusssäure, unlösl. in Kalilauge, aber lösl. unter einem Druck von 4—5 Atm., wird in sehr starker Hitze amorph, schmilzt nur vor dem Knallgasgebläse und lässt sich zu dünnen, äusserst elastischen Fäden ausziehen. Ein geschmolzener Tropfen erstarrt in Wasser zu einer klaren Perle, die dem Hammer widersteht und selbst in Stahl Eindrücke macht. K. ist feuerbeständig, verflüchtigt sich aber mit Wasserdämpfen und verdichtet sich wieder in Form eines zarten Schnees. Amorphes K. findet sich wasserhaltig als Opal, Kieselsinter, Polirschiefer, Tripel, Kieselguhr, in den Pflanzen, bes. in den äussersten Zellen der Oberhaut, namentlich bei Gräsern, Schachtelhalmen, im Spanischen Rohr, auch in vielen Blättern, welche bei vorsichtiger Einäscherung und Behandlung des Rückstandes mit Säuren ein Kieselskelet hinterlassen, in den äussersten Zellen der Baumrinde, der Kartoffelschalen, vieler Pflanzenhaare, in den Federn u. s. w. Amorphes K. bildet glasige od. harzähnliche, einfach lichtbrechende Massen von geringerer Härte und spec. Gew. 2,2, löst sich viel leichter in Flusssäure als krystallisirte, auch in Kalilauge. Man erhält sie künstlich bei Zersetzung von kieselsaurem Alkali mit Säure oder Fluorkiesel mit Wasser, wenn man die abgeschiedene gallertartige Kieselsäure auswäscht und scharf trocknet. Dies Präparat verwandelt sich beim Erhitzen in Tridymit, fühlt sich rauh an, knirscht zwischen den Zähnen, ist besonders in der Hitze äusserst beweglich, löst sich auch in kohlensaurem Kali, bildet ein zartes, geschmackloses Pulver. Wird K. mit Salzen geschmolzen, so treibt es die Säuren derselben als Anhydrid aus und bildet Kieselsäuresalze. Es ist bemerkenswerth, dass viele Kieselmineralien, die nach ihrem spec. Gew. aus krystallisirtem K. bestehen, sich zum beträchtlichen Theil in Kalilauge lösen, und die aus amorphem K. bestehenden Mineralien um so leichter, je höher ihr Wassergehalt ist. K. dient in Form mehrer Mineralien als Schmuckstein, Chalcedon u. Achat liefern Reibschalen und Polirsteine, Kieselschiefer Probirsteine, Sandstein und Sand dient als Baumaterial, Quarz, weisser Sand, Feuerstein in der Glas- und Porzellanmanufactur, zur Darstellung von Wasserglas etc.; auch Kieselguhr wird vielfach benutzt.

Kieselsäuresalze, Silikate finden sich weit verbreitet im Mineralreich und entstehen, wenn Kieselsäure mit den Salzen weniger feuerbeständiger Säuren od. mit Basen stark erhitzt wird; die Alkalisalze, welche allein lösl. sind, entstehen auch beim Kochen der Hydroxyde oder Carbonate der Alkalien mit amorpher Kieselsäure, und ihre Lösungen geben mit den Salzen der alkalischen Erden, Erden und Metalle Niederschläge von unlösl. K.n. Die K. sind schmelzbar, einige aber nur in sehr starker Hitze; sie erstarren krystallinisch od. glasig, und besonders die Doppelsilikate bilden ausgezeichnete Gläser (Glas,

Schlacke). Aus den löslichen wird die Kieselsäure durch andere Säuren als Gallerte abgeschieden, die unlösl. K. werden z. Th. durch Kochen mit Säuren unter Abscheidnng von Kieselsäure aufgeschlossen, andere werden nur durch Schmelzen mit kohlensauren Alkalien zersetzt. Mit Flussspath u. Schwefelsäure erwärmt oder mit Flusssäuredämpfen behandelt, entwickeln alle K. Fluorkieselgas. Die durch Salzsäure aufschliessbaren wasserhaltigen K. (Zeolithe) verlieren beim Glühen ihr Wasser und ihre Zersetzbarkeit durch Säuren, während manche wasserhaltige Silikate nach dem Glühen leichter zersetzbar sind als vorher. Im Allgemeinen werden die K.e um so leichter zersetzt, je mehr die Basis in ihnen vorwaltet, je weniger Kieselsäure und je mehr Wasser sie enthalten. Man unterscheidet: Orthosilikate, welche sich von der normalen Kieselsäure H_4SiO_4 ableiten, in der 4 At. H. durch äquivalente Mengen von Metall vertreten werden, Metasilikate, welche sich von der noch nicht dargestellten Metakieselsäure H_2SiO_3 ableiten, in der 2 At. H durch Metall vertretbar sind (die zahlreichste Klasse, kurzweg als Silikate bezeichnet), und Polysilikate, denen eine Polykieselsäure entspricht. Man bezeichnet sie nach der Anzahl der darin enthaltenen Siliciumatome als Di-, Tri-, Tetra-, Penta-, Hexa-, Hepta-, Octo-, Ennea-, Decasilikate und diese wieder nach der Anzahl von Wasserstoffatomen, welche in den entstandenen hypothetischen Anhydrosäuren enthalten sind, als Hexadi-, Tetradisilikate, Octotri-, Hexatri-, Tetratrisilikate u. s. w. Ein Hexadisilikat ist $Si_2M_6O_7$, ein Tetradisilikat $Si_2M_4O_6$, ein Octotrisilikat $Si_3M_8O_{10}$, ein Tetratrisilikat $Si_3M_4O_8$, ein Decatetrasilikat $Si_4M_{10}O_{13}$, ein Octotetrasilikat $Si_4M_8O_{12}$, ein Hexatetrasilikat $Si_4M_6O_{11}$ u. s. w. Kieselsaurer Baryt $BaSiO_3 + xH_2O$ wird aus kieselsaurem Alkali durch Chlorbaryum gefällt, ist in heissem W. etwas lösl., löst sich auch in conc. Salzsäure. Kieselsaures Blei entsteht beim Zusammenschmelzen von Bleioxyd mit Kieselsäure, ist leichtflüssig und bildet mit kieselsaurem Alkali das Krystall- und Flintglas, Strass, Flüsse für Porzellan- u. Glasmalerei, Email. Kieselsaures Eisenoxydul findet sich in der beim Frischen des Eisens fallenden Roh- und Gahrschlacke und in zahlreichen Mineralien; an einem in Kieselfeuchtigkeit liegenden Eisenvitriolkrystall bildet sich eine Vegetation von Kalieisenoxydulsilikat, Eisenbaum (Arbor Martis Glauberi), welche sich an der Luft höher oxydirt und Kohlensäure anzieht. Auch kieselsaures Eisenoxyd findet sich in sehr zahlreichen Mineralien und färbt das gewöhnliche gelbbraune Glas. Kieselsaures Kali findet sich in sehr zahlreichen Mineralien, bes. im Feldspath und Glimmer und mithin in den wichtigsten und verbreitetsten Gesteinen, wie Granit, Gneiss, Syenit, Basalt, Trachyt etc. Kalilauge löst pulvrige, künstlich dargestellte Kieselsäure, Infusorienerde, Kieselsinter, Feuersteine, Opal, manche Chalcedone und unter Druck auch Quarz. Schmelzendes Kalihydrat und kohlensaures Kali nehmen jede Kieselsäure auf und bilden kieselsaures Kali. Die Kohlensäure wird aber nur vollständig ausgetrieben, wenn man 3 Th. kohlensaures Kali mit mindestens 2 Th. Kieselsäure bei lebhafter Glühhitze schmilzt. Die Schmelze enthält dann $Si_3K_4O_8$. 3 Th. kohlensaures Kali lasssen sich noch mit $4^1/_2$ Th. Kieselsäure zusammenschmelzen. Kalilauge bei wenig erhöhter Temperatur mit überschüssiger hydratischer Kieselsäure behandelt, giebt ein Silikat, welches sich aus der eingedampften Lösung gelatinös ausscheidet. Nach starkem Erhitzen giebt dasselbe an Wasser fast reines Alkali ab und hinterlässt Kieselsäure, die je nach der angewandten Temperatur in Kalilauge lösl. oder unlösl. ist. Kieselsaures Kali reagirt alkalisch, wird selbst durch Kohlensäure zersetzt, giebt mit Lösungen der alkalischen Erden oder mit alkalischen Lösungen der Erden und Schwermetalle Niederschläge, welche Doppelsilikate sind, mit den Salzen der alkalischen Erden, Erden u. Erzmetalle Niederschläge, welche unlösliche einfache Silikate sind. Selbst mit unlösl. Salzen zersetzt sich das kieselsaure Kali. 3 Th. kohlensaures Kali und 1 Th. Quarzpulver zusammengeschmolzen geben mit Wasser eine syrupdicke Lösung, Kieselsäurefeuchtigkeit (Liquor silicium), welche kieselsaures und kohlensaures Kali enthält und als Reagenz dient. Ein kieselsäurereicheres Silikat ist das Kaliwasserglas (s. d.). Kieselsaurer Kalk findet sich in sehr vielen Mineralien, bildet bes. ausgezeichnete Doppelsilikate. Marmor u. Quarz liefern bei starker Hitze gesinterte oder geschmolzene Massen, je nach den Mengenverhältnissen; in Kalkwasser und Kalksalzen erzeugen Kieselsäure und kieselsaures Kali Niederschläge. Kobaltsilikat findet sich in der Smalte. Der aus Kobaltoxydulsalzlösung durch kieselsaures Kali gefällte Niederschlag wird in der Porzellanmalerei benutzt. Kieselsaures Kupfer findet sich in einigen Mineralien; kieselsaures Kali erzeugt in Kupfervitriol einen blaugrünen Niederschlag, der in Kalilauge mit dunkelblauer Farbe lösl. ist. Kieselsaure Magnesia bildet eine Reihe wichtiger Mineralien, kieselsaures Manganoxydul findet sich in mehren Mineralien. Kieselsaures Natron findet sich wie das kieselsaure Kali und als sehr häufiger Begleiter desselben in den wichtigsten und verbreitetsten Mineralien. Um aus Soda und Kieselsäure ein kohlensäurefreies Silikat zu erhalten, muss man $3^1/_2$ Th. Soda mit mindestens 2 Th. Kieselsäure bei sehr hoher Temperatur zusammenschmelzen; es entsteht dann $SiNa_2O_3$. Gegen Natronlauge verhält sich Kieselsäure wie gegen Kalilauge. Aus der Lösung von Kieselsäure in Natronlauge krystallisirt in starker Kälte $SiNa_2O_3 + 8H_2O$ in grossen Krystallen. Ueber Natronwasserglas s. d. Kieselsaure Thonerde $Si_3Al_2O_9$ wird aus überschüssiger schwefelsaurer Thonerde durch $SiNa_2O_3$ gefällt; bei Ueberschuss des letztern fällt Natrium-Aluminiumtetrasilikat $Si_4Na_2Al_2O_{12}$. Ein anderes Doppelsilikat entsteht beim Ein-

tragen von Thonerdehydrat in eine alkalische Lösung von kieselsaurem Natron oder von Kieselsäure in alkalische Lösung von Natronaluminat. Den Natrondoppelsilikaten entsprechen Kalidoppelsilikate, auch bildet kieselsaure Thonerde Doppelsilikate mit Kalk, Baryt, Magnesia. Thonerdesilikate bilden einen Bestandtheil des Glases und sehr viele Thonerdesilikate und Doppelsilikate finden sich im Mineralreich und bilden vor allem die Feldspathe und den Thon.

Kieselschiefer, Lydischer Stein, Lydit, Basanit, Phthanit, Quarzlydien, dichte, sehr harte, unschmelzbare, dickschiefrige Quarzmasse, meist dunkelgrau oder schwarz, auch grünlich und röthlich, oft gebändert oder geflammt, enthält als oft sehr reichliche Beimischungen Thon, Eisenoxydul und Eisenoxyd, Kohle, auch Kalk, Magnesia, Natron und als Beimengungen Quarzadern, Eisenkies, findet sich mehr oder weniger deutlich geschichtet namentlich in den Uebergangsformationen am Harz, in Thüringen, Sachsen, Böhmen, Westfalen, Frankreich, Belgien, England; dient als Probirstein.

Kieselseife, gewöhnliche Oel- oder Talgseife mit einem Zusatz von Kieselerde, um sie sparsamer zu machen.

Kieselsinter s. Opal.

Kieselsteine, Gerölle von Bergkrystall oder gemeinem Quarz.

Kieselstickstoff. Verbindungen von Kiesel mit Stickstoff entstehen beim heftigen Glühen von Kiesel in einem Tiegel, in welchen nur sauerstofffreie Luft gelangen kann; es entsteht eine lockere bläuliche Masse, bedeckt von einer fasrigen weissen, an der Oberfläche dunkeln Schicht, welche ebenso wie die bläuliche Masse mit schmelzendem Kalihydrat Ammoniak entwickelt. Die Chlorverbindungen des Kiesels geben mit Ammoniak eine weisse amorphe, unschmelzbare, auch bei starkem Erhitzen an der Luft nicht veränderliche Masse, welche Säuren und Lösungen der Alkalien widersteht, mit Flusssäure Kieselfluorammonium, mit schmelzendem Kalihydrat Ammoniak und kieselsaures Kali, in Wasserdampf geglüht Ammoniak und Kieselsäure, mit schmelzendem rothen Bleioxyd salpetrige Säure und Blei, mit schmelzendem kohlensauren Kali kieselsaures und cyansaures und, wenn der K. im Ueberschuss ist, auch Cyankalium bildet.

Kieselsulfid, Schwefelkiesel, Siliciumsupersulfid, Siliciumsulfid, Schwefelsilicium SiS_2 entsteht schwierig beim Erhitzen von Kiesel in Schwefeldampf, beim Erhitzen eines Gemisches von künstlich dargestellter Kieselsäure und Russ in Schwefelkohlenstoffdampf und bei der Darstellung von Kieselsulfochlorid. Weisse, asbestähnliche, seidenglänzende, nicht flüchtige Nadeln, zersetzt sich in feuchter Luft und mit Wasser in Schwefelwasserstoff u. Kieselsäure, welche eine sehr beständige Lösung giebt, bildet mit Salpetersäure Schwefelsäure, Schwefel und Kieselsäure, mit Alkohol u. Aether organische schwefelhaltige Verbindungen.

Kieselsulfosuperchlorid, Chlorschwefelkiesel $SiSCl_2$ entsteht neben Kieselsupersulfid beim Erhitzen von Kieselsuperchloriddampf mit Schwefelwasserstoff; farblose rauchende Flüssigkeit, riecht stechend widrig, spec. Gew. 1,45 bei 15°, siedet bei 100°, giebt mit Wasser Kieselsäure, Chlorwasserstoff, Schwefelwasserstoff und wenig Schwefel.

Kieselverbindungen, organische, s. Silicium.

Kieselwassertoff, Siliciumwasserstoff H_4Si entsteht, wenn siliciumhaltiges Aluminium als positiver Pol einer sehr kräftigen galvanischen Batterie in Kochsalzlösung taucht und beim Auflösen von Kieselmagnesium in Salzsäure. Darstellung: Man reibt 40 geschmolzenes Chlormagnesium, 35 Fluorkieselnatrium und 10 Kochsalz schnell zusammen und schüttet es mit 20 feingeschnittenem Natrium gemengt in einen glühenden Tiegel; die Schmelze wird unter Wasser mit conc. Salzsäure zersetzt und liefert ein mit viel Wasserstoff gemischtes K. Ein passendes Material hierzu ist die bei der Darstellung des Magnesiums erhaltene, Kieselmagnesium enthaltende Schlacke. Rein erhält man K. bei Einwirkung von Natrium auf erwärmtes Siliciumhydrotrioxyäthyl, wobei Kieselsäureäthyläther gebildet wird. $4[SiH(C_2H_5)_3O_3] = 3[SiO_4(C_2H_5)_4] + H_4Si$. Farbloses Gas, unlösl. in W., entzündet sich an der Luft mit Explosion und brennt mit weisser Flamme unter Abscheidung von Kieselsäureanhydrid, zerfällt in der Glühhitze wie Arsen- und Antimonwasserstoff in Wasserstoff u. Silicium, welches einen dunkelbraunen Siliciumspiegel bildet. Es widersteht verdünnten Säuren und Alkalien, entzündet sich in Chlor und explodirt damit lebhaft, giebt mit Kalilauge kieselsaures Kali und Wasserstoff, fällt aus schwefelsaurem Kupferoxyd Kieselkupfer, aus Silberlösungen Kieselsilber und metallisches Silber, aus Palladiumlösung nur Palladium; mit Antimonchlorid giebt es Antimonchlorür, Salzsäure und Siliciumhydrürtrichlorid HCl_3Si.

Kieselwismuth, Eulytin, Wismuthblende, Mineral, tesseral, in kleinen Drusen und kugligen Gruppen, braun, gelb, graulichweiss, diamantglänzend, durchsichtig und durchscheinend, H. 4,5—5, kieselsaures Wismuthoxyd, mit Eisen- u. Manganoxyd, Phosphorsäure, Fluor und Wasser; Schneeberg, Bräunsdorf bei Freiberg.

Kieselwolframsäuren entstehen beim Kochen saurer wolframsaurer Salze mit gallertartiger Kieselsäure und bilden meist schön krystallisirende Salze, die sich vielfach den metallwolframsauren Salzen ähnlich verhalten. Kieselduodeciwolframsäure $H_8SiW_{12}O_{42} + 29\,H_2O$ entsteht beim Kochen von polywolframsaurem Natron mit gelatinöser Kieselsäure; die Lösung giebt mit salpetersaurem Quecksilberoxydul einen gelben Niederschlag von kieselduodeciwolframsaurem Quecksilberoxydul, aus welchem die Säure mit Salzsäure abgeschieden wird; grosse, glänzende, farblose Octaëder, verwittert an der Luft, schmilzt bei 36°, leicht lösl. in W. u. Alk., giebt bei 350° ein gelbes unlösl. Gemenge von Wolframsäureanhydrid und Kieselsäure, mit Ammoniak neutralisirt kieselduodeciwolframsaures Ammo-

niak $(NH_4)_8SiW_{12}O_{42} + 6H_2O$, welches opake weisse Warzen bildet und beim Kochen mit Salzsäure das saure Salz $(NH_4)_4H_4SiW_{12}O_{42} + 6H_2O$ liefert. Wolframkieselsäure $H_8SiW_{12}O_{42} + 20H_2O$ entsteht unter Abscheidung von Kieselsäure beim Verdampfen der Lösung der Kieselduodeciwolframsäure zur Trockne; zerfliessliche Prismen, leicht lösl. in W. u. Alk., bildet nur zum Theil krystallisirbare Salze, die in anderen Formen und mit anderm Wassergehalt auftreten, als die Salze der vorigen Säure. Kieseldeciwolframsäure $H_8SiW_{10}O_{36} + 3H_2O$ entsteht beim Erhitzen einer Lösung von heptawolframsaurem Ammoniak mit gallertartiger Kiesel säure, wird aus ihrem Quecksilberoxydulsalz mit Salzsäure abgeschieden; gelblich, amorph, sehr hygroskopisch, leicht lösl. in Alk. u. Ae., zerfällt beim Verdampfen ihrer Lösung leicht in Kieselsäure und Wolframkieselsäure.

Kieselzinkerz s. v. a. Galmei.

Kieserit, Mineral, weiss, graulichweiss oder braunroth, durchscheinend, an der Luft trübe werdend, $MgSO_4+H_2O$, enthält etwas Chlormagnesium und Kochsalz eingeschlossen; in den Abraumsalzen von Stassfurt (s. d.) in zoll- bis fussstarken Bänken, wechsellagert mit Steinsalzbänken od. findet sich mit dem Steinsalz selbst verwachsen. Er bildet 12% der Abraumsalze. K. nimmt unter Wasser langsam davon auf, vergrössert sein Volumen und löst sich. Er wird zu Kaliumsulfat, Bittersalz, Glaubersalz, Blanc fixe und statt des Gypses als werthvoller Dünger benutzt. 2 Mol. K. mit 1 Mol. Kalkhydrat und Wasser zum Brei angerührt, erstarrt zu $CaSO_4$, $MgSO_4$, MgO, welche Verbindung stark geglüht, gepulvert und wieder mit Wasser angerührt zu einer marmorartigen, sehr harten, polirbaren Masse erstarrt, die practisch verwendbar ist.

Kilbrickenit, Mineral, derb, körnigblättrig bis dicht, bleigrau, H. 2—2,5, Schwefelblei mit Schwefelantimon; Irland, wahrscheinlich identisch mit Geokronit.

Kindspech, Meconium, Dickdarminhalt des ausgetragenen Fötus, der nach der Geburt entleert wird; dunkelbraungrün, oft pechartig, meist ohne üblen Geruch, fade schmeckend, meist sauer, selten neutral, enthält ausser Cylinderepithelien Schleimkörperchen, Cholesterin, Fett, Gallenpigment, Gallensäuren, Zersetzungsproducte der Galle, Phosphate, Eisenoxyd, Chlornatrium, keine Sulfate.

Kino, eingetrockneter Saft von Pterocorpus Marsupium Mart. (Papilionaceen) in Vorder- u. Hinterindien, kleine, dunkelschwarzrothe, eckige Stückchen, wenig lösl. in kaltem, vollständig in heissem Wasser u. in Alkohol, die Lösung schmeckt zusammenziehend, süsslich, reagirt sauer, giebt mit Mineralsäuren einen Niederschlag (30—40%) der wesentlich aus Kinogerbsäure besteht u. vielleicht auch Catechugerbsäure enthält. Die Kinogerbsäure färbt Eisenoxydsalze grün, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Phloroglucin. Das K. enthält ausserdem wahrscheinlich Catechin, und wenig Brenzcatechin. Die Lösungen scheiden unter Aufnahme von Sauerstoff Kinoroth (Kinosäure) ab. Bengalisches K. von Butea frondosa Roxb. löst sich nicht in kochendem W., giebt mit Kalilauge eine karminrothe Lösung, die mit Wasser eine flockige Gallerte liefert. Aehnlich verhält sich das australische Kino von Eucalyptus resinifera, wohl nur ein mit Farbstoff gemengtes Gummi. K. dient als Adstringens in der Pharmacie, zu Zahnpulvern etc. und in der Schnellgerberei.

Kirchberger Grün, dem Schweinfurter Grün in der Bereitung und Zusammensetzung ähnliche Farbe.

Kirschenfarbstoff. Der rothe Farbstoff der sauren Kirsche ist ein Umwandlungsproduct der in den unreifen Früchten vorhandenen Gerbsäure und zwar eine Acetylverbindung. Die Früchte enthalten Aepfelsäure, welche aus der in der Rinde und namentlich in den Blättern vorhandenen Citronensäure neben Oxyessigsäure entsteht. $C_6H_8O_7 + H_2O = C_4H_6O_5 + C_2H_4O_3$. Die Oxyessigsäure betheiligt sich dann an der Bildung des Farbstoffs. Dieser zerfällt bei Behandlung mit verdünnten Säuren in ein Kohlehydrat und ein zweites Product, welches dem rothen Spaltungsproduct des Kastaniengerbstoffs sehr ähnlich ist und mit schmelzendem Kalihydrat Essigsäure und Protocatechusäure liefert.

Kirschgummi, Gummi nostras, aus Kirsch-, Pflaumen-, Mandel- und Aprikosenbäumen ausschwitzende Producte, halbkugelförmige oder nierenförmige, oft sehr grosse Stücke, ziemlich spröde, etwas weicher als arabisches Gummi, blass weingelb bis tief rothbraun, schmeckt fade, gummiartig oder etwas süsslich zusammenziehend, löst sich theilweise in W., hinterlässt eine farblose oder gelbliche Gallerte, enthält 13—14% Wasser, 2—3,5 Asche, wechselnde Mengen von Arabin und Cerasin, meist auch etwas Krümelzucker und Gerbsäure; wird wie Gummi arabicum benutzt.

Kirschlorbeerwasser, Aqua Lauro-Cerasi, aus im Juni od. Juli gesammelten Kirschlorbeerblättern durch Destillation mit Wasser bereitetes pharmaceutisches Präparat, riecht wie Bittermandelwasser aber etwas angenehmer, enthält wie dieses Cyanwasserstoff und Benzaldehyd, welche aus der Zersetzung des in den Blättern enthaltenen amorphen Amygdalins durch einen gleichzeitig vorhandenen Gährungserreger entstehen; war früher offizinell. Kirschlorbeeröl s. v. a. Bittermandelöl.

Klaprothin s. v. a. Lazulith.

Klaprothium s. v. a. Cadmium.

Klatschrosensäure bildet neben Rhöadinsäure den rothen Farbstoff des Klatschmohns, Papaver Rhoeas L.; amorph, dunkelroth, zerfliesslich, lösl. in W. u. Weingeist, nicht in abs. Ac. u. Ae., die wässrige Lösung färbt sich mit Alkalien u. alkal. Erden violett, wird durch Metallsalze nicht gefällt.

Klauenfett aus dem Mark der gespaltenen Röhrenknochen der Rinder- und Hammelfüsse bei gelinder Wärme freiwillig ausfliessendes od. in geringerer Qualität aus den

zerschlagenen Beinen durch Kochen gewonnenes Fett; hellgelb, dünnflüssig, enthält viel Oelsäure-, wenig Stearinsäureglycerid, wird nicht leicht ranzig, verdickt sich nicht; feines Schmieröl (der in starker Winterkälte aus dem halberstarrten Oel abgepresste flüssig gebliebene Antheil bildet das Uhrenöl), dient auch zur Lederzurichtung, zur Abhaltung des Rostes von Eisen und Stahl, die geringere Sorte (Knochenöl) zu Seifen.

Klebäther s. v. a. Collodium s. Schiessbaumwolle.

Kleber s. Kleberstoffe.

Kleberleim, Gemisch von Kleber und gegohrenem Mehl, sehr sauer, von geringer Klebkraft, vergl. Eiweissleim.

Klebermehl s. v. a. Aleuron.

Kleberstoffe, Eiweisskörper der Getreidearten. Weizenmehl mit wenig Wasser gemengt u. dann unter Wasser durch Kneten von Stärkemehl und lösl. Bestandtheilen befreit, hinterlässt 12—20% einer gelblichgrauen, sehr zähen Masse, welche beim Trocknen hornartig wird und in Alkalien, grösstentheils auch in Essigsäure lösl. ist. Dieser Kleber (Gluten) enthält Gliadin (Pflanzenleim), Glutenfibrin, Mucedin und Glutencaseïn, während das Albumin des Weizens ausgewaschen wird. Die Eigenschaften des Klebers ändern sich mit dem quantitativen Verhältniss der Bestandtheile u. wenn das Gliadin sehr zurücktritt, so wird die Abscheidung des Klebers schwierig od. unmöglich. Die andern Getreidearten enthalten nur einige oder nur einen der K. des Weizens. Mais ist reich an Glutenfibrin, welches dem Korn die hornartige Zähigkeit ertheilt, enthält ausserdem Eiweiss und wenig Legumin und bildet keinen Kleber. Gerste steht dem Weizen am nächsten, enthält aber kein Gliadin und bildet auch keinen Kleber. Im Roggen ist Mucedin und wenig Glutenfibrin, ausserdem Glutencaseïn und Eiweiss enthalten, er giebt sehr wenig Kleber, welcher von dem des Weizens abweicht, die Menge der unlösl. Proteïnstoffe ist im Roggen grösser als bei Gerste, Hafer und Mais. Hafer ist reich an Legumin, enthält wenig Gliadin, welches mit dem des Weizens nicht ganz übereinstimmt, er giebt keinen Kleber u. stellt sich den Hülsenfrüchten näher als den Getreidearten. Glutencaseïn bildet mit Legumin und Conglutin die Gruppe des Pflanzencaseïn, während Gliadin, Mucedin und Glutenfibrin als K. im engeren Sinne aufzufassen sind. Sie bilden frisch zähe, schleimige Massen, sind etwas lösl. in W., leicht in Weingeist u. in W., welches äussert geringe Mengen Säuren oder Aetzalkalien enthält; mit Schwefelsäure liefern sie Tyrosin, verhältnissmässig wenig Leucin, viel Glutaminsäure, wenig Asparaginsäure; sie enthalten im reinen Zustande keine anorgan. Bestandtheile oder nur 0,2—0,3% der trockenen Substanz; ihre Lösungen in verdünnten Säuren drehen die Polarisationsebene stark nach links. Glutenfibrin findet sich im kalt bereiteten weingeistigen Auszug des Weizenklebers, scheidet sich aus dem Destillationsrückstand ab und wird durch Waschen mit abs. Alk. und Ae. von Gliadin, Mucedin und Fett, durch Lösen in wenig heissem Weingeist (60—70%) und Wiederausscheidenlassen beim Erkalten von Glutencaseïn gereinigt; zähe, bräunlich gelb, getrocknet hornartig, unlösl. in W., wird beim Kochen mit Wasser theils zersetzt, theils giebt es eine in Weingeist, Essigsäure und Kali lösl. Modifikation; aus seiner Lösung in heissem Weingeist scheidet es sich beim Erkalten fast vollständig aus und die kalte Lösung bildet beim Verdunsten Häute, aus der Lösung in Essigsäure wird es durch Alkalien, aus der alkalischen durch Säuren u. Metallsalze in Flocken gefällt; in Ammoniak bildet es eine durchsichtige Gallerte. Mucedin findet sich neben Gliadin in dem Destillationsrückstand nach Ausscheidung des Glutenfibrins; der mit Aether gewaschene Verdampfungsrückstand wird in warmem Weingeist (60—70%) gelöst und dann aus der kalten filtrirten Lösung durch Alkohol Mucedin gefällt; gelblich weiss, schleimig, seideglänzend, getrocknet bröcklich, leicht lösl. in Weingeist, daraus durch Alk. fällbar, auch lösl. in Säuren und Alkalien und durch Neutralisation wieder abscheidbar, wenig lösl. in kochendem W., wird beim Kochen in ein unlösl. und ein lösl. Product zerlegt; die essigsaure Lösung mit wenig Kupfervitriol und Kali erwärmt, wird violett, giebt bei anhaltendem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure Tyrosin, Leucin und 30% Glutaminsäure $C_5H_9NO_4$, weisse, glänzende, wasserfreie Blättchen, lösl. in W. u. Weingeist, einatomig. Gliadin, Pflanzenleim, aus dem Verdampfungsrückstand nach Abscheidung des Mucedin gewonnen; gelblicher, fadenziehender Firniss, giebt mit Alk. u. Ae. eine zerreibliche, erdige, glanzlose Masse, leicht lösl. in Weingeist, schwer in kaltem, etwas leichter in heissem W., die alkoholische Lösung wird durch abs. Alk., Wasser und Aether getrübt, die wässrige Lösuug opalisirt, schäumt, wird durch Soda und Gerbsäure gefällt. Beim Kochen mit Wasser entsteht eine auch in Alk. und Essigsäure unlösl. Modifikation, aus den Lösungen in Essigsäure und Alkalien wird es beim Neutralisiren und durch Metallsalze gefällt. Nur die heiss gesättigte essigsaure Lösung giebt beim Kochen mit Kupfervitriol und Kali eine violette Färbung; mit warmer conc. Salzsäure giebt es eine bläuliche Lösung. Avenin aus dem Hafer und Hordeïn aus der Gerste sind identisch mit Glutencaseïn s. Pflanzencaseïn. Der Weizenkleber wird bei der Darstellung von Stärkemehl aus Weizen entweder durch Gährung zerstört od. unzersetzt abgeschieden (etwa 10%), er wird frisch unter Teig zu Backwerk und Nudeln gemischt und zur Hefebereitung benutzt, man mischt ihn auch mit Mehl, körnt und trocknet die Masse und verabeitet sie zu Graupen, Gries etc. (Glutenki, Proteïn, Klebergries, auch Kleberbrod, Kraftsuppenstoff, Glutenzwiebackmehl sind ähnliche Präparate). Für technische Zwecke verarbeitet man den Kleber zu Eiweissleim (s. d.), Kleberleim etc. Vergl. Ritthusen, die Eiweisskörper der

Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen, Bonn 1872.

Klebschiefer s. v. a. Polirschiefer.

Kleesäure s. v. a. Oxalsäure.

Kleesalz s. Oxalsäuresalze.

Kleie, die beim Mahlprocess abgesonderten äusseren Theile des Getreidekorns, die Samenhüllen, das Pericarpium u. die äusserste Schicht des Albumens (vergl. Getreide). K. enthält in 100 Th.

	Roggenkleie	Weizenkleie
Zellstoff . . .	21,35	30,8
Stärke	38,19	26,11
Dextrin	7,79	5,52
Eiweisskörper	14,50	13,46
Fett	1,86	2,46
Asche	3,35	6,52
Wasser	14,55	14,07

Die K. besitzt hohen Nährwerth und es sind verschiedene Versuche gemacht worden, sie zu verwerthen, fein gemahlene K. ist für den Menschen schwer verdaulich und überdies reizt sie mechanisch die Schleimhaut des Darms u. erzeugt meist Durchfall. Dem Mehl beigemengt, färbt sie dasselbe nicht nur durch die farbige Samenhülle (Testa), sondern sie zersetzt auch bei der Brodgährung den Kleber und erzeugt Ammoniak, einen brannen ulminartigen Körper und eine stickstoffhaltige Substanz, welche Zucker in Milchsäure verwandelt. Kleiehaltiges Brod ist daher dunkel gefärbt. Hohen Werth hat K. als Viehfutter, sie dient auch in der Gerberei, Färberei und Kattundruckerei.

Kleister s. Stärkemehl.

Kleistsche Flasche s. v. a. Leydener Flasche.

Klingglas, zu Hohlglas verarbeitetes Bleiglas.

Klingstein s. v. a. Phonolith.

Klinochlor, Ripidolith, Chlorit, Mineral, monoklinisch, aufgewachsen, in Drusen, auch derb in lamellaren Aggregaten, lauchgrün bis schwärzlichgrün, mit Dichroismus, perlmutterglänzend, H. 2-3, $H_2Mg_5Si_3O_{12}$, $H_6Al_2O_6$, wobei ein Theil der Magnesia durch Eisenoxydul, etwas Thonerde durch Eisenoxyd und Chromoxyd ersetzt wird; im Gneiss und anderen Gesteinen wie Chlorit aber weniger häufig, Reichenstein in Schlesien, Markt Leugast in Oberfranken, Schwarzenstein im Zillerthal, Schweden, Traversella, Ural, Pennsylvanien.

Klinoklas s. v. a. Abichit.

Klumegas s. v. a. Acetylen.

Knallanilin, chromsaures Diazobenzol, durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Anilin und Fällen des Products mit einer salzsauren Lösung von zweifach chromsaurem Kali erhalten, ist sehr explosiv und als Surrogat des Knallquecksilbers empfohlen.

Knallgas, Knallluft, Gemisch aus 2 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Sauerstoffgas, explodirt bei Entzündung ausserordentlich heftig. Man darf es aus einem Behälter durch ein Rohr ausströmend nicht anzünden, weil sich die Verbrennung in den Behälter hinein fortsetzen würde. Dies wird verhindert, wenn man das Gas durch sehr enge, lange Metallröhren strömen lässt, weil dann die zur Verbrennung nöthige Wärme schnell genug abgeleitet wird. Sicherer experimentirt man aber mit K., wenn man die Gase erst im Momemt der Verbrennung zusammenführt, also z. B. den Sauerstoff in die Wasserstoffflamme leitet (Knallgasgebläse). Dazu dient das Ansatzrohr von Maugham. Die Knallgasflamme ist sehr heiss u. schmilzt die strengflüssigsten Körper, sie leuchtet sehr schwach, macht aber einen in ihr erhitzten Kalkcylinder mit blendendster Flamme leuchtend (Drummondsches Licht, Hydrooxygenlicht, Kalklicht, als Signallicht 3 Meilen sichtbar); der Kalkcylinder muss gedreht werden, weil er zusammensintert und dann weniger Licht ausstrahlt. Noch stärker leuchten Magnesia- und Zirkonerdecylinder. Man benutzt K. zu Schmelzungen sehr strengflüssiger Körper, zum Löthen der Bleiplatten in Schwefelsäurefabriken, das Drummondsche Licht als Signallicht, zum Hydrooxygengasmikroskop, zu Schaustellungen mit der Laterna magica etc. In diesen Fällen kann man statt des Wassertoffs Leuchtgas anwenden.

Knallgold s. Goldoxyd.

Knallkupfer s. Knallsäure.

Knallluft s. v. a. Knallgas.

Knallmannit s. v. a. Nitromaanit.

Knallplatin s. Platinoxyd.

Knallpulver, Gemisch aus 3 Salpeter, 2 trocknem kohlensaurem Kali und 1 Schwefel, schmilzt bei langsamem Erhitzen auf Eisenblech u. explodirt dann heftig mit betäubendem Knall. Es entsteht zuerst Schwefelkalium, welches plötzlich durch den Salpeter unter Entwickelung von Stickstoff oxydirt wird.

Knallpulver, Howards s. v. a. Knallquecksilber

Knallquecksilber s. Knallsäure.

Knallsäure, Fulminsäure, Nitroacetonitril, Nitromethylcyanid $C_2H_2N_2O_2$ od. $CN.C.(NO_2)H_2$, isomer mit Dicyansäure, noch nicht isolirt dargestellt, nur in den sog. Knallsäuresalzen (Fulminate) bekannt, in welchen der Wasserstoff der K. durch Metalle vertreten ist. Knallquecksilber $CN.C.(NO_2)Hg$ wird erhalten, indem man 1 Quecksilber in 12 warmer Salpetersäure (1,35) löst und 11 Weingeist (90—92%) hinzufügt. Unter Entwicklung von Kohlensäure und Salpeteräther scheiden sich farblose prismatische, in kaltem W. sehr schwer, in heissem leichter lösl. Krystalle aus, welche bei 186° verpuffen, durch Schlag und Stoss aber mit äusserster Heftigkeit explodiren; es dient zum Füllen der Zündhütchen; verdünnte Schwefelsäure zerlegt es ohne Explosion; Salpetersäure bildet beim Erhitzen Essigsäure und Kohlensäure, mit Silber, Zink od. Kupfer gekocht, liefert es Knallsilber, Knallzink, Knallkupfer. Schwefelwasserstoff giebt mit Knallquecksilber Schwefelmetall, Kohlensäure und Ammoniumsulfocyanid $CN.C(NO_2)Hg + 2H_2S = HgS + CO_2 + CNSNH_4$, Chlor erzeugt Cyanchlorid und Chlorpikrin $CNC(NO_2)Hg + 3Cl_2 = HgCl_2 + CNCl + C(NO_2)Cl_3$, Brom substituirt das Quecksilber und bildet neben Brompikrin

Dibromnitroacetonitril $CN.C(NO_2)Br_2$, grosse, farblose, dem Chlorpikrin ähnlich riechende Krystalle; Jod erzeugt nur Dijodnitroacetonitril. Mit Salmiak gekocht, liefert Knallquecksilber Fulminursäure. Knallsilber $CN.C(NO_2)Ag_2$ wird erhalten, wenn man 1 Silber in 10 Salpetersäure (1,38) löst, die Lösung in 20 Weingeist (85—90%) giesst und gelinde erwärmt oder wenn man salpetrige Säure in eine alkoholische Lösung von Silbernitrat leitet $C_2H_6O + 2AgNO_3 + N_2O_3 = CN.C(NO_2)Ag_2 + 2HNO_3 + 2H_2O$; farblose, glänzende, feine Nadeln, schwer lösl. in kaltem und in 36 Theilen kochendem W., explodirt beim Erhitzen, Reiben und Stossen äusserst heftig (selbst unter Wasser) und dient zu Knallerbsen, Knallfidibus etc.; mit andern Körpern, z. B. Kaliumsulfat od. Kupferoxyd gemengt, giebt es beim Erhitzen ohne Explosion Kohlensäure, Stickstoff, Silber und Cyansilber, es explodirt in Chlor, giebt im feuchten Zustande damit Chlorsilber und ein heftig riechendes, schweres Oel, mit Salpetersäure gekocht Ammoniumnitrat und Silbernitrat, mit verdünnter Schwefelsäure Blausäure und Ammoniak. Schwefelwasserstoff bildet Schwefelsilber und Cyansäure, überschüssiger Schwefelwasserstoff Schwefelsilber, Sulfocyansäure und Wasser. Alkalische Basen scheiden aus den Knallsäuresalzen nur die Hälfte des Metalls ab, indem Doppelsalze entstehen, z. B. durch Kalihydrat, Chlorkalium oder Schwefelkalium, knallsaures Silberoxydkali $CN.C(NO_2)AgK$ in silberglänzenden, beim Erhitzen heftig explodirenden Nadeln. Aus einer heissen Lösung von knallsaurem Silberoxyd in Ammoniak scheidet sich weisses krystallinisches, heftig explodirendes knallsaures Silberoxydammoniak aus. Auch Natrium und die alkalischen Erden bilden krystallisirende, leicht detonirende Doppelsalze und beim Kochen des knallsauren Silbers mit Zink oder Quecksilber entstehen knallsaures Silberoxydzinkoxyd, resp. Silberoxydquecksilberoxyd in Krystallen. Das Kaliumdoppelsalz giebt mit Salpetersäure gekocht saures knallsaures Silberoxyd $CN.C(NO_2)HAg$ als schwer lösl., weisses, aus heissem Wasser krystallisirendes Pulver. Das Knallzink $CN.C(NO_2)Zn$, durch Zersetzung des Knallquecksilbers mit Zink erhalten, bildet rhombische Tafeln, explodirt bei 192°, durch den Stoss und mit conc. Schwefelsäure, zersetzt sich beim Verdampfen der Lösung in gelinder Wärme u. giebt gelbliche, schwächer detonirende Krusten. Mit Barythydrat behandelt liefert es knallsauren Zinkoxydbaryt, der mit Schwefelsäure zersetzt saures knallsaures Zinkoxyd liefert. Die Lösung riecht nach Blausäure, schmeckt erst süss, dann adstringirend, lässt ein gelbes Pulver fallen, giebt mit Basen Doppelsalze, die fast alle in W. lösl. sind u. zwischen 175 u. 230° explodiren. Knallkupfer $CN.C(NO_2)Cu$ aus Knallquecksilber und Kupfer erhalten, bildet grüne, in heissem W. schwer lösl., stark explodirende Krystalle. Bereitet man das Salz aus Knallsilber, übersättigt die vom ausgeschiedenen Silber abgegossene Flüssigkeit mit Ammoniak u. dann mit Schwefelwasserstoff, so wird Schwefelkupfer gefällt und es entsteht saures knallsaures Ammoniak, welches aber sofort in Harnstoff und Cyansäure zerfällt, aus der letztern entsteht Sulfocyansäure.

Knallsilber, Berthollets, s. Silberoxyd.

Knallsilber, Brugnatellis, s. Knallsäure.

Knallzink s. Knallsäure.

Knebelit, Mineral, derb und in Kugeln, grau, braun bis schwarz, schimmernd bis matt, undurchsichtig $(Mn,Fe)_2SiO_4$; Ilmenau, Dannemora, massenhaft bei Hilläng und in Schishyttan in Schweden mit Magneteisenerz und Mangangranat (42,44Fe, 13,25Mn), Eisenerz.

Knistersalz s. Natriumchlorid.

Knittergold, Rauschgold, dünn ausgeschlagenes Messing.

Knoblauchöl, ätherisches, aus den Zwiebeln von Allium sativum L. (Asphodeleen 0,25%) stimmt chemisch im Wesentlichen mit Zwiebelöl überein und bildet sich neben Senföl bei der Destillation einiger Cruciferen mit Wasser z. B. aus dem Kraut von Erysimum Alliaria L., aus Kraut und Samen von Thlaspi arvense L., Iberis amara L. etc.; dunkelbraungelb, riecht heftig nach Knoblauch, zersetzt sich unterhalb des Siedepunktes (150°), ist, aus dem Wasserbade rectificirt farblos, identisch mit Schwefelallyl (s. Allylsulfuret) erregt auf der Brust heftigen Schmerz und Entzündung. Der Dampf reizt zu Thränen.

Knochen bestehen im Allgemeinen aus leimgebender Grundlage (Knochenknorpel), in welche anorganische Salze (Knochenerde) eingelagert sind. Die organischen Substanzen sind Osseïn, Fett, nicht leimgebende, eiweissartige Materien aus den Blutgefässen, Zellen- und Röhrenmembranen der Knochenkörperchen u. der Inhaltsmassen der Markräume; die anorganischen: phosphorsaurer Kalk und phosphorsaure Magnesia, kohlensaurer Kalk, Fluorcalcium und Chlorverbindungen; schwefelsaure Alkalien und Eisen (aus den die K. durchdringenden Säften). Salzsäure entzieht den K. die Knochenerde unter Erhaltung der Form, beim Glühen der K. wird, gleichfalls unter Erhaltung der Form, die organische Substanz zerstört. Der mit Salzsäure behandelte Knochenknorpel, Osseïn, ist elastisch, gelblich durchscheinend, wird beim Trocknen hart, giebt mit Wasser gekocht Glutin; embryonale K. des Kalbes und Kaninchens, einiger Wasservögel und die Gräten einiger Fische liefern keinen Leim. Das Knochenfett gleicht dem Körperfett des betreffenden Thieres, ist aber reicher an Oleïn, deshalb weicher, schmelzbarer. Das blassgelbe, ziemlich consistente Mark enthält bis 96% Fett, Bindegewebe und Gefässe, in den Zellräumen der spongiösen K. findet sich eine halbflüssige, röthliche oder rothe Substanz, welche Albumin, Extractivstoffe u. eine freie Säure (Milchsäure?) enthält. Das Kalkphosphat der Knochenerde ist $Ca_3(PO_4)_2$, doch scheinen junge Menschenknochen weniger Kalk zu enthalten als dieser Zusammensetzung entspricht. Die quantitative Zusammensetzung der K. ist eine sehr

gleichmässige, doch sind die Röhrenknochen im Allgemeinen reicher an Knochenerde als die kurzen K., die reine Knochensubstanz der spongiösen K. ist an Knochenerde ärmer als die der compakten K. Während der Entwickelung des Thieres erleidet die Zusammensetzung der K. bedeutende Wandlungen. Beim Kaninchen betrug der Wassergehalt junger K. 65%, ausgewachsener 20,8—26,7%, der Fettgehalt stieg bis zur vollen Entwicklung (17—18%) und schien dann wieder zu sinken. Der Osseïngehalt der frischen K. scheint sich gleich zu bleiben (13—18%), auf wasser- und fettfreie extrahirte Substanz bezogen, beträgt er dagegen in der Jugend 46—49%, im reifen K. 25,7—29,7%. Das Wasser wird also bei der Entwicklung durch Mineralstoffe und Fett, nicht durch Osseïn ersetzt. Das Calciumphosphat nimmt, auf die Knochensubstanz bezogen, proportional mit dem Alter zu, während die Knochenasche an Phosphat verarmt (von 86 auf 82%). Ausser dem $Ca_3(PO_4)_2$ enthalten die K. oft auch noch $HCaPC_4$ und ein Fehlen des letzteren kann Ursache oder Folge bestimmter Fälle der Knochenbrüchigkeit sein. Calciumcarbonat beträgt in der Jugend 8,3, im ausgewachsenen K. 11,2—13,2 % der Asche. Der Gehalt an Fluorcalcium bleibt sich gleich (1,6—3,8 %). Die Zunahme des Aschengehalts der K. beim Aelterwerden beruht also wesentlich auf Einlagerung von Calciumcarbonat; Phosphat wird zwar auch eingelagert, jedoch in geringerer Menge. Auf den ausgewachsenen K. scheint das Alter ohne Einfluss zu sein. Futter mit unzureichendem Gehalt an phosphorsauren Erden beeinträchtigt die Entwicklung der K. Die platten spongiösen K. enthalten 12—30, die compakten 3—7% Wasser. Bei Knochenkrankheiten schwinden fast immer zuerst und am stärksten die anorganischen Substanzen, so bes. bei Rachitis und Knochenerweichung. Die quantitative Zusammensetzung von Menschenknochen zeigt folgende Tabelle.

In 100 Theilen	Mann von 25—30 Jahren			Weib von 25 Jahren		Knabe von 2 Monaten
	Femur	Humerus	Os occipitis	Metacarpus	Clavicula	Atlas
Organische Substanz	31,03	30,56	31,27	31,12	32,49	35,92
Knochenerde	68,97	69,44	68,73	68,88	67,51	64,08
Phosphorsaurer Kalk, Fluorcalcium	59,63	59,87	58,43	57,77	56,35	56,35
Kohlensaurer Kalk	7,33	7,76	8,00	8,92	8,88	6,06
Phosphorsaure Magnesia	1,32	1,09	1,40	1,58	1,69	1,00
Chlornatrium etc.	0,69	0,72	0,90	0,61	0,59	1,65
Fett	1,33	1,28	1,35	1,89	1,83	1,01
Osseïn	29,70	29,28	29,92	29,23	30,66	34,92

Bei den Säugethieren sind die Knochen der Herbivoren etwas reicher an kohlensaurem Kalk als die der Carnivoren, am reichsten an Calciumcarbonat sind die K. der Dickhäuter u. Wale. Die K. der Vögel enthalten mehr Knochenerde als die der Säuger, am reichsten daran sind die K. der Scharrvögel, die K. der körnerfressenden Vögel enthalten etwas Kieselsäure. Die Knochen der Amphibien enthalten weniger Knochenerde als die K. der Säuger, sie enthalten schwefelsaures Natron, ebenso die K. der Fische, welche am ärmsten an Knochenerde, sehr fettreich und am wasserreichsten sind. Diese Verhältnisse zeigt die folgende Tabelle.

In 100 Theilen	Eichhörnchen Femur	Widder Femur	Stier Femur	Pferd Femur	Katze Femur	Taube Femur	Eidechse Femur	Karpfen Rückenwirbel
Anorgan. Substanz	69,74	69,62	69,00	68,90	68,59	86,99	53,33	45,54
Organische Substanz	30,26	30,38	31,00	31,10	31,41	13,01	46,67	54,46
Phosphorsaurer Kalk	57,03	55,94	54,07	54,37	60,58	82,09	45,84	40,31
Kohlensaurer Kalk	10,45	12,18	12,71	12,00	5,90	3,30	5,70	3,62
Phosphors. Magnesia	1,36	1,00	1,42	1,83	1,61	1,00	1,02	0,80
Lösliche Salze	0,90	0,50	0,80	0,70	0,50	0,60	1,13	0,81
Knorpelsubstanz	29,46	29,68	29,09	27,99	31,01	12,21	42,39	45,46
Fett	0,80	0,70	1,91	3,11	0,40	0,80	4,28	9,00

Im fossilen K. ist das Osseïn entweder in eine leimähnliche Substanz verwandelt oder ganz verschwunden und durch fremde Materien ersetzt (versteinerte K. mit hohem Thonerde- und Kieselsäuregehalt); oft enthalten fossile K. viel Fluor, oberflächlich Apatitkrystalle, bisweilen Vivianit. K. dienen zu Drechslerarbeiten, gemahlen als Dünger (Knochenmehl), zur Darstellung von Knochenkohle, Knochenasche und Phosphor.

Knochenasche, weisses Spodium, weissgebranntes Elfenbein, die durch Weissbrennen der Knochen erhaltenen mineralischen Bestandtheile derselben; K. besteht aus

Calciumcarbonat	10,07	9,42
Magnesiumphosphat	2,98	2,15
Calciumtriphosphat	83,07	84,39
Fluorcalcium	3,88	4,05

Sie dient zur Darstellung von Phosphor, Milchglas, als Dünger (zum Th. auf Super-

phosphat verarbeit), zu Muffeln, Treibherden, als Putz- und Polirpulver u. s. w.

Knochenconglomerat, zerbrochene Knochen (auch Conchylien) mit verschiedenen Geröllen in ockergelbem oder braunrothem, kalkigen, mergligen oder sandigkalkigen, festen dichten oder lockeren erdigen Bindemittel; in Höhlen (Baumanns, Gailenreuther, Altensteiner, Adelsberger Höhle) und in Schluchten, Gängen, Spalten an den nördlichen Küstenländern des Mittelmeeres.

Knochenerde s. Knochen.

Knochenfett s. Knochen.

Knochenknorpel s. Knochen,

Knochenkohle, Beinschwarz, Spodium, Ebur ustum wird durch Glühen von entfetteten Knochen in eisernen Töpfen dargestellt, besteht aus etwa 10 Kohle, 84 Calciumphosphat und 6 Calciumcarbonat, absorbirt an der Luft 7—10% Feuchtigkeit unter Erwärmung und kann sich, mit 5—7% Wasser übergossen, bis zur Selbstentzündung erhitzen. Sie kommt gekörnt in den Handel und dient bes. in Zuckerfabriken, um den Säften Farbstoffe, Kali- und Kalksalze zu entziehen. Ueber ihre Wirkungsart s. Kohle. Die ausgenutzte K. ist beladen mit Farbstoffen, Zucker, mechanisch mit Albuminaten, welche durch Aetzkalk in Lösung erhalten und bei der Absorption desselben als Schlamm ausgeschieden wurden, mit Kalk- und Alkalisalzen. Man macht sie wieder verwendbar durch die Wiederbelebung; die organischen Stoffe werden durch Gährung und Fäulniss zerstört, der kohlensaure Kalk durch Salzsäure entfernt, der Gyps durch kohlensaures Natron zersetzt. Bleibt Gyps in der K., so wird er beim Glühen durch den Kohlenstoff zu Schwefelcalcium reducirt, dies erzeugt in den Säften Schwefelkalium, welches die Grün- oder Schwarzfärbung der Säfte durch Schwefelkupfer veranlasst; auch durch den bei der Gährung auftretenden Schwefelwasserstoff bildet sich Schwefelcalcium. Die gereinigte K. wird gewaschen, gedämpft, getrocknet und geglüht. K. dient auch als schwarzer Farbstoff und die Abfälle werden zu Stiefelwichse und Superphosphat verarbeitet.

Knochenleim s. v. a. Glutin.

Knochenmehl wird aus gedämpften oder ungedämpften Knochen bereitet. Durch das Dämpfen wird Fett und ein Theil der stickstoffhaltigen Substanz entfernt, aber das gedämpfte Mehl zersetzt sich bei seiner Anwendung als Dünger viel leichter als das ungedämpfte. Letzteres enthält 21—24% Phosphorsäure und 3—4% Stickstoff, das gedämpfte nur 2¼—3% Stickstoff. Vielfach wird K. mit Schwefelsäure auf Superphosphat verarbeitet, auch mit Alkalilauge aufgeschlossen oder mit Jauche der Gährung unterworfen. Feines K. hat man auch als Zusatz zu Viehfutter, um die Knochenausbildung zu befördern und in Dalekarien als Zusatz zum Brod benutzt.

Knochenöl s. Klauenfett.

Knochensäure s. v. a. Phosphorsäure.

Knopfmetall, Lüdenscheider, Legirung aus 20 Kupfer und 80 Zink.

Knorpel enthalten in einer homogenen, glasartigen (Chondrigen bei den wahren od. hyalinen K.) oder deutlich fasrigen (Collagen bei den Faserknorpeln) Grundsubstanz Knorpelzellen eingebettet. Bei anhaltendem Kochen löst sich die Grundsubstanz und die Zellen bleiben zurück. Die wahren K. liefern dabei Chondrinlösung, die Faserknorpeln einen Leim, der mit Gerbsäure nur einen geringen Niederschlag und mit Alaun einen starken, im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Niederschlag geben. Mit den Zellen bleiben auch die Gefässe und geronnenen Albuminate des Blutes ungelöst zurück. Die Zellen widerstehen der Salz- und Schwefelsäure und starker Kalilauge ziemlich lange und färben sich mit Zucker und Schwefelsäure roth. Die Faserknorpeln bestehen nach ihrem Verhalten im Wesentlichen aus elastischen Fasern, Knorpelzellen und einem Rest hyaliner Zwischensubstanz. Die eigentlichen Bindegewebsknorpel liefern beim Kochen Glutin und enthalten neben Bindegewebe einzelne Knorpelzellen und Kernfasern. Ausser Chondrigen resp. Collagen enthalten die K. 54—70% Wasser, Fett (2—5% der trocknen K.), Erdphosphate, Chlornatrium, kohlensaures und schwefelsaures Natron, aber beinahe kein Kali. Der Aschengehalt scheint vom Alter abhängig zu sein und beträgt 3—6%. Die Asche von Rippenknorpeln enthält bei

	Kind von ½ Jahr	Kind von 3 Jahren	Weib von 25 Jahren	Mann von 40 Jahren
Phosphorsauren Kalk . .	20,86	21,33	6,33	13,09
Schwefelsauren Kalk . .	50,68	48,68	87,32	79,03
Phosphorsaure Magnesia	9,88	8,88	4,10	3,78
Schwefelsaures Natron .	9,21	10,93	0,95	1,22
Phosphorsaures Natron .	Spur	3,0	Spur	0,93
Kohlensaures Natron . .		—		—
Chlornatrium	9,37	7,18	1,30	1,95

Der schwefelsaure Kalk der Asche entsteht jedenfalls bei der Verbrennung aus Schwefel des Chondrigens und mit der organischen Substanz verbundenem Kalk.

Knorpelleim s. v. a. Chondrin.

Knorpelzucker, Chondroglykose, entsteht beim Kochen von Chondrin oder chondrigenen Knorpeln mit Salzsäure oder bei künstlicher Verdauung derselben; nicht krystallisirbar, leicht lösl. in W. u. Alk., wenig gährungsfähig, polarisirt nach links, reducirt Kupfersalze.

Knotenerz s. Bleiglanz.

Kobalt, Co, At.=59 findet sich gediegen in geringer Menge in Meteoreisen, mit Schwefel

verbunden im Kobaltkies, mit Arsen als Speiskobalt (3—24% K. und 0—35% Nickel) und Tesseralkies, mit Schwefel und Arsen als Glanzkobalt (30—34% K.), mit Sauerstoff als schwarzer Erdkobalt, ausserdem als Kobaltvitriol, Kobaltblüthe (arsensaures Kobaltoxydul). In allen Kobalterzen ist K. theilweise durch die isomorphen Ni, Fe, Mn vertreten und ebenso findet sich K. in den Nickelerzen. Arsenkies wird ohne Aenderung der Krystallgestalt Kobaltarsenkies, Glaucodot. K. findet sich auch in sehr vielen Eisensorten und durchschnittlich enthält 1 Ctr. Eisen 7 gr. K. und Nickel. Sorgfältig aufbereitete und durch Rösten für sich und mit Kohle von Schwefel und Arsen möglichst befreite Kobalterze sind als Zaffer, Safflor, Kobaltsafflor im Handel. Darstellung: Man oxydirt die pulverisirten Erze mit Salpetersäure und Salzsäure oder mit Salpetersäure und Schwefelsäure, verdampft, verdünnt mit Wasser, filtrirt von der ausgeschiedenen arsenigen Säure u. fällt Kupfer, Wismuth, Blei, Arsen mit Schwefelwasserstoff als Schwefelmetalle; das Filtrat enthält nur K., Eisen, Nickel. Oder man röstet die schon mit Kohle gerösteten Erze nochmals mit Soda und Salpeter, zieht mit Wasser das arsensaure Natron aus u. s. w. In dem Filtrat von den Schwefelmetallen wird das Eisenoxydul durch Chlor oder Salpetersäure oxydirt und siedend fast genau durch Soda neutralisirt, wodurch Eisen als basisches Salz gefällt wird. Das Filtrat giebt mit überschüssiger Soda kohlensaures Kobalt- und Nickeloxydul, welche durch Oxalsäure in Oxalate verwandelt und in Ammoniak gelöst werden. Bleibt die Lösung an der Luft stehen, so fällt oxalsaures Nickelammonium und Kobalt bleibt gelöst. Oder man macht die Kobalt- und Nickelchlorürlösung mit Salzsäure sauer, verdünnt stark, leitet Chlor ein und fällt mit kohlensaurem Baryt Kobaltoxydhydrat und aus der Lösung des letztern in Salzsäure zuerst schwefelsauren Baryt, dann kohlensaures Kobaltoxydul. Zaffer schmilzt man mit 3 Th. zweifach schwefelsaurem Kali, bis die überschüssige Schwefelsäure entfernt ist, zieht mit Wasser schwefelsaures Kobaltoxydul und schwefelsaures Kali aus und fällt kohlensaures Kobaltoxydul. Metallisches K. resultirt als schwarzes pyrophorisches Pulver beim Erhitzen von Kobaltoxydul in Wasserstoff; durch heftiges Erhitzen des Oxalats erhält man es stahlgrau mit einem Stich ins Röthliche, es ist stark glänzend, gut polirbar, sehr dehnbar, fester als Eisen und Nickel, magnetisch, spec. Gew. 8,5, an der Luft unveränderlich, schmilzt sehr schwer, giebt beim Erhitzen Oxyd, löst sich langsam in verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure unter Entwickelung von Wasserstoff, schneller in Salpetersäure, die verdünnten Lösungen sind roth und enthalten Oxydulsalz oder Chlorür. Galvanisch niedergeschlagenes K. ist stahlfarben, weniger glänzend als Nickel und läuft leichter als dieses an, haftet aber auf dem unterliegenden Metall sehr fest. K. tritt meist zweiwerthig auf, doch enthalten andere Verbindungen stets 2 At. K. und diese Atomgruppe ist sechswerthig, so dass man annehmen kann, K. sei eigentlich vierwerthig und bei der Aneinanderlagerung von 2 At. würden 2 Verwandtschaftseinheiten zur gegenseitigen Bindung verbraucht. Oxydationsstufen: Kobaltoxydul CO, Kobaltoxyd C_2O_3, Kobaltoxydul-oxyd C_3O_4 und Kobaltsäure. K. dient zu Farbepräparaten, die Kobaltindustrie findet sich besonders im sächs. Erzgebirge (8151 Ctr. Smalte, Oxyde etc. mit einem Gehalt von 624 Ctr. K.), in Ungarn (Dobschau, 448 Ctr.), hat aber durch die Concurrenz des Ultramarin sehr gelitten. Kleinere Werke giebt es bei Schwarzenfeld und Karlshafen in Hessen-Nassau, bei Schloss Horst an der Nahe, am Harz etc. Norwegen liefert Smalte und Erze für England, welches letztere auch aus Nordamerika und Chili bezieht. K. wurde 1733 von Brandt entdeckt.

Kobaltaluminat s. Kobaltoxydul.

Kobaltammoniumverbindungen s. v. a. Kobaltiaksalze.

Kokaltarsenkies s. Arsenkies.

Kobaltbasen, Kobaltradikale, die in den Kobaltiaksalzen enthaltenen aus Co, O, N u. H bestehenden Basen.

Kobaltbeschlag, rother Erdkobalt, Mineral, pfirsichblüth- bis rosenroth, erdig, kleinkugelig und nierenförmig, ein Gemenge von Kobaltblüthe und arseniger Säure.

Kobaltblau s. Smalte und Kobaltoxydul.

Kobaltblausäure s. v. a. Kobaltidcyanwasserstoffsäure.

Kobaltbleierz s. v. a. Selenblei.

Kobaltblüthe, Erythrin, Mineral, monoklinisch, in kleinen, meist haar- und nadelförmigen Krystallen, karmesin- bis pfirsichblüthroth, nach Zersetzung bisweilen schmutzig grün, perlmutterglänzend, durchscheinend, H. 2,5, $Co_3As_2O_8+8H_2O$; auf Lagerstätten der Kobalterze, bes. mit Speiskobalt, durch dessen u. kobalthaltiger Kiese Oxydation entstanden und ausgeblüht; Biber und Richelsdorf in Hessen, Camsdorf in Thüringen, Schneeberg, Annaberg, Wittichen im badischen Schwarzwald, Gaier in Tyrol. Kobalterz.

Kobaltbromür $CoBr_2$ entsteht aus Kobalt, Brom und Wasser und beim Auflösen von Oxydulhydrat oder kohlensaurem Oxydul in Bromwasserstoffsäure, bildet rothe, wasserhaltige Krystalle, ist wasserfrei blaugrün, absorbirt Ammoniak und bildet Kobaltbromürammoniak, Kobaltammoniumbromür, welches unter Ausscheidung grüner Flocken eine braune Lösung giebt; auch die mit Ammoniak übersättigte Lösung von K. wird an der Luft braun.

Kobaltbronze, metallglänzendes, violettes, schuppiges Pulver, ist phosphorsaures Kobaltoxydul-Ammoniak.

Kobaltchlorid Co_2Cl_2 entsteht beim Auflösen von Kobaltoxydhydrat in sehr kalter Salzsäure oder beim Behandeln von verdünnter, viel freie Salzsäure enthaltender Chlorürlösung mit Chlor. Die braune Lösung ist sehr unbeständig und giebt leicht unter Chlorentwicklung Chlorür.

Kobaltchlorür $CoCl_2$ entsteht beim Lösen von Kobaltoxydul od. kohlensaurem Kobaltoxydul

in Salzsäure und bildet leicht lösl. rosenrothe Krystalle mit $6H_2O$, welche bei 116° pfirsichblüthrothes Salz mit $4H_2O$ und bei 121° violettes Salz mit $2H_2O$ liefern; bei weiterem Verdampfen wird die Lösung blau und giebt blaue wasserfreie Krystalle; aus dem zur Trockne verdampften K. sublimiren im Chlor- od. Chlorwasserstoffstrom bläuliche Flitter, welche auch beim Erhitzen des Metalls in Chlor entstehen und sich sehr träg in W. lösen, an der Luft Feuchtigkeit anziehen, roth werden und dann leicht lösl. sind. Die rothe Chlorürlösung wird durch conc. Säuren und Alkohol blau. Schriftzüge mit der Lösung gefertigt sind kaum sichtbar, treten aber beim Erwärmen blau hervor und verschwinden wieder beim Liegen an der Luft (sympathetische Tinte). K. absorbirt Ammoniak und bildet röthlichweisses Kobaltchlorürammonium, Ammoniumkobaltammoniumchlorür. Mit Chlorammonium bildet K. Kobaltchlorürchlorammonium, Ammoniumkobaltchlorür NH_4CoCl_3.

Kobaltcyanür $Co(CN)_2$ entsteht beim Lösen von kohlensaurem Kobaltoxydul in Blausäure, aus essigsaurem Kobaltoxydul fällt Cyankalium braungelbes K. mit $2H_2O$, es ist unlösl. in verdünnten Säuren, lösl. in Ammoniak, Salmiak und Cyankalium und wird aus der Lösung in letzteren durch Säuren wieder gefällt. Versetzt man aber die Lösung mit einigen Tropfen Salzsäure und erhitzt zum Sieden, so entsteht unter Entwickelung von Wasserstoff Kaliumkobaltcyanid, Kobaltidcyankalium $Co_2K_6(CN)_{12}$.

Kobaltcyanürcyanid, Kobaltidcyankobalt $3\,Co(CN)_2$, $Co_2(CN)_3$ entspricht dem mit rothem Blutlaugensalz erhaltenen Berliner Blau, entsteht beim Fällen von schwefelsaurem Kobaltoxydul mit Kaliumkobaltcyanid oder Wasserstoffkobaltcyanid; hellroth, unlösl. in W. und Säuren, wird beim Erhitzen und durch conc. Säuren blau, indem Wasser entzogen wird, an der Luft aber wieder roth, giebt mit Kalilauge Kobaltoxydul, mit Ammoniak eine röthliche Lösung und ein grünes Pulver.

Kobaltfluorür $CoFl_2$ entsteht beim Auflösen von kohlensaurem Kobaltoxydul in Fluorwasserstoffsäure; röthliche, etwas schwer lösl. Krystalle mit $2H_2O$, giebt mit viel Wasser Fluorwasserstoffsäure und basisches unlösl. K., mit Fluorkalium und Fluoraluminium röthliche krystallisirbare Doppelfluorüre.

Kobaltgelb s. Kobaltoxydsalze.

Kobaltglanz s. v. a. Glanzkobalt.

Kobaltglas s. v. a. Smalte.

Kobaltgrün s. Kobaltoxydul.

Kobaltiaksalze, Kobaltammoniumverbindungen. Bei Einwirkung von Ammoniakgas auf gepulverte Kobaltsalze oder von Ammoniakflüssigkeit auf Kobaltsalzlösungen bei Luftausschluss entstehen die Ammoniakkobaltsalze, welche meist hellrosenroth, oft krystallisirbar sind, durch Wasser in Ammoniak und ein basisches Salz zersetzt werden und sich an der Luft unter Absorption von Sauerstoff braun färben. Eine conc. Lösung von salpetersaurem Kobaltoxydul giebt mit Ammoniak bei Ausschluss der Luft einen grünen Niederschlag von basischem Salz, der sich zu einer karminrothen Flüssigkeit löst, aus welcher salpetersaures Ammoniakobaltoxydul krystallisirt, es ist rosenroth, geruchlos, wird durch Wasser sogleich zersetzt, giebt mit Kali Ammoniak und beim Erhitzen Oxyduloxyd. Aus den Ammoniakobaltsalzen entstehen durch Sauerstoffaufnahme die Oxyfuskobaltsalze, Oxykobaltiaksalze. Diese sind olivenfarbig, in ammoniakalischer Flüssigkeit meist wenig lösl., geben mit Wasser Sauerstoff, Ammoniak und basisches Oxyduloxydsalz. Eine ammoniakalische Lösung von salpetersaurem Kobaltoxydul scheidet an der Luft braune, glänzende, zerfliessliche Krystalle von salpetersaurem Oxyfuskobaltoxyd aus, welche aus Ammoniak umkrystallirt werden können, bei 200° Ammoniak, Wasser, röthliche Dämpfe und Kobaltoxyduloxyd, mit Salzsäure Chlor, Chlorammonium und Kobaltchlorür, mit Kali Sauerstoff und eine braune Flüssigkeit liefern, die sehr leicht Ammoniak und Kobaltoxyd ausscheidet. Schweflige Säure wird durch das Salz zu Schwefelsäure oxydirt. Verdünnte Lösungen der Ammoniakobaltsalze geben an der Luft gelbe Krystalle von Luteokobaltsalzen, Luteokobaltiaksalzen. Diese entstehen auch bei Behandlung von Oxyfuskobaltsalzen mit wenig Wasser, bei Behandlung der braunen Lösungen, welche aus Ammoniakobaltsalzen durch Einwirkung von überschüssigem Sauerstoff entstehen, mit verdünnten Säuren und beim Kochen von Roseokobaltsalzen mit Ammoniak; sie sind gelb, leicht krystallisirbar, ziemlich beständig, können aus heissem Wasser umkrystallisirt werden, werden durch Säuren aus ihren Lösungen gefällt, geben mit Kalilauge Ammoniak und Kobaltoxydhydrat, beim Erhitzen Ammoniak, Kobaltoxyd und Kobaltsalz. Salpetersaures Luteokobaltoxyd, kleine gelbe, dem Musivgold ähnliche Tafeln, detonirt beim Erhitzen und giebt röthliche Dämpfe, Ammoniak, Wasser und Kobaltoxyd. Luteokobaltchlorid, Salzsaures Luteokobaltiak, Luteochlorokobaltiak krystallisirt bisweilen in granatrothen Octaëdern aus ammoniakalischer, an der Luft stehender Lösung von Kobaltchlorür, sicherer erhält man es beim Behandeln einer ammoniakalischen Lösung von Kobaltchlorür und schwefelsaurem Kobaltoxydul, welche an der Luft gestanden hat, mit Salzsäure oder Salmiak; das entstehende, Chlor und Schwefelsäure enthaltende Doppelsalz giebt, mit Salzsäure und Chlorbaryum gekocht, reines Chlorid. Das schwefelsaure Luteokobaltoxyd giebt mit Baryt Luteokobaltoxyd, welches gelb, lösl., stark alkalisch ist, beim Erhitzen Ammoniak entwickelt und in Lösung an der Luft Kohlensäure absorbirt. Die braune Farbe, welche ammoniakalische Kobaltsalzlösungen an der Luft annehmen, wird durch Fuskobaltsalze, Fuskobaltiaksalze erzeugt, welche auch bei Zersetzung von Oxyfuskobaltsalzen mit Wasser entstehen. Sie sind unkrystallisirbar, werden

aus ihren Lösungen durch Alkohol und überschüssiges Ammoniak gefällt, beim Kochen unter Bildung von Kobaltoxyd und Ammoniak zersetzt, geben mit Schwefelsäure einen gelben Niederschlag, der beim Kochen roth wird, mit Salzsäure Chlor und Kobaltchlorür, mit Salmiak Purpureokobaltchlorid. Salpetersaures Fuskobaltoxyd erhält man aus an der Luft verdunstetem salpetersaurem Ammoniakobaltoxydul, wenn man die wässrige Lösung des Rückstandes mit Alkohol fällt, oder bei Zersetzung von salpetersaurem Oxyfuskobaltoxyd mit Wasser und Fällung der bei Berührung mit der Luft sich bildenden braunen Flüssigkeit durch Alkohol; es zersetzt sich beim Erhitzen mit Detonation. Roseokobaltsalze, Roseokobaltiaksalze entstehen bei directer Oxydation der ammoniakalischen Lösungen von Kobaltoxydulsalzen in mässiger Wärme, sind ziegelroth bis kirschroth, schmecken rein salzig, sind meist gut krystallisirbar, fast unlösl. in kaltem W., lösl. in schwach angesäuertem warmen, geben beim Kochen der neutralen Lösungen und mit Alkalien Ammoniak und Kobaltoxyduloxydhydrat, beim Erhitzen Ammoniak und Kobaltoxydulsalz. Salpetersaures Roseokobaltoxyd wird aus ammoniakalischer an der Luft oxydirter Lösung von salpetersaurem Kobaltoxydul nach Abscheidung des salpetersauren Luteokobaltoxydes aus der rothen Flüssigkeit durch Salpetersäure beim Kochen gefällt; es ist violettroth, krystallinisch, explodirt beim Erhitzeu und hinterlässt Kobaltoxyd. Die ammonikalische Lösung von schwefelsaurem Kobaltoxydul wird an der Luft schnell braun, dann roth und giebt gewöhnlich mit Schwefelsäure einen ziegelrothen krystallinischen Niederschlag von schwefelsaurem Roseokobaltoxyd, welches mit Ammoniak übergossen sich nur theilweise löst und schwefelsaures Luteokobaltoxyd und mit Barytwasser eine rothe alkalisch schmeckende und reagirende Lösung von Roseokobaltoxyd, Roseokobaltiak liefert. Aus Roseo-, Xantho- und wohl auch aus Luteokobaltsalzen entstehen leicht die Purpureokobaltsalze, deren Lösung schön violettroth ist; sie sind meist weniger lösl. als Roseokobaltsalze, zersetzen sich schnell beim Kochen in neutraler Lösung und geben alle beim Kochen mit Salzsäure Purpureokobaltchlorid. Dies entsteht beim Kochen der braun gewordenen Lösung von Ammoniakkobaltchlorür oder der Oxyfuskobaltsalze mit Salmiak; es ist violettroth, wenig lösl. in Wasser, nicht in Salmiak oder Säure haltigem, wird beim Kochen der Lösung und durch Alkalien zersetzt, giebt beim Erhitzen Ammoniak, Salmiak, Wasser, Stickstoff, Wasserstoff und Kobaltoxydul, in Wasserstoff erhitzt reines Kobalt, mit Silberoxyd eine violettrothe Lösung von Purpureokobaltoxyd, die an der Luft Kohlensäure absorbirt. Xanthokobaltsalze entstehen bei Einwirkung salpetriger Dämpfe auf ammoniakalische Kobaltoxydulsalzlösungen oder auf neutrale Lösungen der Roseo- und Purpureokobaltsalze, sie sind dunkelgelb bis braungelb, in W. ziemlich lösl., geben beim Kochen ihrer Lösungen Ammoniak und ein dunkles Pulver. Salpetersaures Xanthokobaltoxyd bildet hellbraungelbe Octaëder, giebt beim Erhitzen rothe Dämpfe und ein schwarzes Oxyd, mit Salpetersäure gekocht salpetersaures Kobaltoxydul, salpetersaures Ammoniak und wenig salpetersaures Roseokobaltoxyd, mit Salzsäure rothe Dämpfe und Purpureokobaltchlorid.

Kobaltidcyan, Kobalticyan, dem Ferridcyan entsprechendes sechswerthiges Radikal $Co_2(CN)_{12}$, bildet mit Wasserstoff die Kobaltidcyanwasserstoffsäure $Co_2H_6(CN)_{12}$.

Kobaltidcyankalium, Kaliumkobaltcyanid $Co_2K_6(CN)_{12}$, dem rothen Blutlaugensalz entsprechende Verbindung, entsteht unter Entwickelung von Wasserstoff beim Lösen von Kobaltcyanür in Cyankalium und Erwärmen der mit einigen Tropfen Salzäure versetzten Lösung oder auch unter Entwickelung von Wasserstoff beim Lösen von Kobaltoxydulhydrat in erwärmter Cyankaliumlösung $12KCN + 2CoH_2O_2 + 2H_2O = Co_2K_6(CN)_{12} + 6KHO + 2H$; wasserfreie, durchsichtige, farblose oder gelbliche Säulen, leicht lösl. in W., nicht in Alk., schmilzt beim Erhitzen zu einer olivengrünen Masse unter Entwickelung von Cyan und Stickstoff, hinterlässt Kohlenstoffkobalt, widersteht der Kalilauge, giebt in kalter alkalischer Lösung mit Chlor Kobaltoxyd, mit heisser conc. Schwefelsäure Kohlenoxyd, Kohlensäure und schweflige Säure, mit verdünnter Schwefelsäure Kobaltidcyanwasserstoffsäure, mit Metallsalzen meist unlösl. Niederschläge. Natriumkobaltcyanid, Kobaltidcyannatrium entsteht beim Neutralisiren der Kobaltidcyanwasserstoffsäure mit Soda; in W. leicht, in Alk. nicht lösl. Nadeln mit $4H_2O$. [cyanid.

Kobaltidcyankobalt s. v. a. Kobaltcyanür-

Kobaltidcyannatrium s. Kobaltidcyankalium.

Kobaltidcyanwasserstoffsäure, Wasserstoffkobaltcyanidsäure, Kobaltblausäure $Co_2H_6(CN)_{12}$ entsteht beim Fällen des Kobaltidcyankaliums mit Kupfersulfat und Zersetzung des Kobaltidcyankupfers durch Schwefelwasserstoff, oder beim Verdampfen von Kobaltidcyankalium mit überschüssiger Salpetersäure und Extrahiren des Rückstandes mit Alkohol; farblose, glänzende, durchsichtige, zerfliessliche Nadeln, lösl. in W. und Alk., schmeckt und reagirt stark sauer, neutralisirt die Basen vollständig, zerlegt die Carbonate, löst Eisen und Zink, ist sehr beständig, widersteht rauchender Salpetersäure, giebt beim Erhitzen Blausäure, wird dann grün, blau und giebt endlich unter Funkensprühen schwarzes Kohlenstoff-

Kobaltin s. v. a. Glanzkobalt. [kobalt.

Kobaltjodür CoJ_2 entsteht aus Kobalt, Jod und Wasser; die rothe Lösung hinterlässt beim Verdampfen eine dunkelgrüne zerfliessliche Masse, welche Ammoniak absorbirt und rothgelb wird.

Kobaltkies, Kobaltnickelkies, Linneït, Mineral, tesseral, derb u. eingesprengt, röthlich silberweiss, oft gelblich angelaufen, H. 5,5, $(CoNi)_3S_4$, bald reines Schwefelkobalt, bald mit überwiegendem Nickel;

Riddarhytta, Mysen, Missouri, Maryland. Kobalterz.

Kobaltlüster s. Lüster.

Kobaltmanganerz, Absolan, schwarzer Erdkobalt, Mineral, amorph, trauben- und nierenförmig, stalaktitisch, als Ueberzug, derb u. eingesprengt, bläulichschwarz, schimmernd bis matt, undurchsichtig, H. 1—1,5, Kobaltoxyd mit Mangansuperoxyd u. Wasser, auch eisen-, kupfer-, baryt- und kalihaltig; Camsdorf, Saalfeld, Glücksbrunn, Richelsdorf. Kobalterz. — Brauner und gelber Erdkobalt, derb, eingesprengt und als Ueberzug vorkommende Kobalterze, gelb bis braun, matt, undurchsichtig, sind Gemenge von wasserhaltigem arsensauren Eisenoxyd, Kobaltoxyd und Kalkerde; auf Lagerstätten des Speiskobalts mit Kobaltblüthe etc. bei Camsdorf, Saalfeld, Richelsdorf in Hessen, Allemont.

Kobaltnickelkies s. v. a. Kobaltkies.

Kobaltoxyd (Kobaltsuperoxyd) Co_2O_3 entsteht beim Schmelzen von salpetersaurem Kobaltoxydul als stahlgraue Masse, löst sich in Salzsäure unter Chlorentwickelung, in Schwefelsäure u. Salpetersäure unter Sauerstoffentwickelung zu Oxydulsalzen. Ein K. Co_3O_5 (Kobaltsäure) entsteht bei anhaltendem Schmelzen von Kobaltoxydul, Oxyduloxyd d. kohlensaurem Kobaltoxydul mit Kalihydrat als krystallinische, schwarze, metallglänzende, weiche, nicht magnetische Verbindung, die in verdünnter Salzsäure unlösl. ist, mit conc. Chlor entwickelt. Die Verbindung enthält Kali u. Wasser, doch lässt sich das Kali durch Behandeln mit Wasser mehr und mehr entfernen.

Kobaltoxyde des Handels werden in England und Norwegen auf trocknem, in Sachsen und Schweden auf nassem Wege dargestellt. Das schwarze Kobaltoxyd (RKO) ist fast reines Kobaltoxyd Co_2O_3 und wird wahrscheinlich durch Erhitzen von Oxydulhydrat u. kohlensaurem Kobaltoxydul an der Luft dargestellt; meist aber werden die K.e in den Nickelfabriken gewonnen, und zwar RKO Oxyd, PKO phosphorsaures Kobaltoxydul, AKO arsensaures Kobaltoxydul u. KOH kohlensaures Kobaltoxydul; auch reines Kobaltoxydul kommt im Handel vor, ausserdem geglühtes phosphorsaures (Kobaltviolett), phosphorsaures Kobaltoxydul-Ammoniak (Kobaltbronze), wolframsaures, zinnsaures Kobaltoxydul (Coeruleum, Coelin) und salpetrigsaures Kobaltoxydkali (Kobaltgelb); sie dienen in der Porzellan- und Glasmalerei, manche auch im Zeug- u. Tapetendruck, als Oel- u. Wasserfarben.

Kobaltoxydhydrat, Kobalthydroxyd $Co_2H_6O_6$ entsteht, wenn man Kobaltoxydulhydrat oder kohlensaures Kobaltoxydul in Wasser suspendirt mit Chlor, od. salpetersaures Kobaltoxydul mit Natronhydrat enthaltender Chlornatronflüssigkeit oder mit Chlorkalklösung behandelt, wird durch Kalilauge aus einer mit Ammoniak übersättigten und an der Luft braun gewordenen Kobaltoxydulsalzlösung gefällt. Braunschwarzes Pulver, giebt bei 100° $Co_2H_4O_5$, bei stärkerem Erhitzen Wasser, Sauerstoff und Kobaltoxydul-oxyd, verhält sich gegen stärkere Säuren wie Kobaltoxyd und bildet nur mit einigen schwächeren Säuren, wie Essigsäure, ein diatomes Salz.

Kobaltoxydsalze entstehen, indem Co_2 als Doppelatom an die Stelle von 6 H der Säuren tritt; es sind nur wenige K.e bekannt, deren braune Lösung beim Erwärmen unter Sauerstoffentwickelung Kobaltoxydulsalz, mit Kalilauge einen braunen Niederschlag giebt und mit Salzsäure erhitzt Chlor entwickelt. Am beständigsten ist das Acetat, welches beim Auflösen von Kobalthydroxyd in Essigsäure entsteht; die braune Lösung scheidet beim Erhitzen Oxydhydrat ab und giebt mit Blutlaugensalz einen dunkelrothen Niederschlag. Salpetrigsaures Kobaltoxydkali $K_6Co_2N_{12}O_{24}$ wird aus Kobaltoxydulsalzlösungen durch salpetrigsaures Kali und etwas Salpetersäure od. Essigsäure gefällt; mikroskopische hochgelbe Prismen, wenig lösl. in W., nicht in Salzlösungen, Alk. u. Ae., giebt beim Erhitzen salpetrige Dämpfe, salpetrigsaures Kali u. Kobaltoxyd, mit Natronlauge und Barytwasser Kobaltoxydhydrat, widersteht aber viel besser der Kalilauge, giebt beim Kochen mit Oxalsäure oxalsaures Kobaltoxydul u. Kohlensäure. Man stellt es im Grossen dar, indem man Untersalpetersäuredämpfe in eine mit etwas Kali versetzte Lösung von salpetersaurem Kobaltoxydul leitet; es dient als Kobaltgelb in der Oel- und Aquarellmalerei und zu rein blauen Nüancen in der Porzellan- und Glasmalerei. Nickel bildet kein ähnliches Salz und es kann daher zur Trennung der beiden Metalle dienen.

Kobaltoxydul (Kobaltoxyd) CoO entsteht bei gelindem Erhitzen von Kobaltoxydulhydrat bei Abschluss der Luft und bildet eine grünliches Pulver; es giebt beim Erhitzen an der Luft Kobaltoxyduloxyd, färbt Glasflüsse intensiv und schön blau, bildet mit Säuren die Kobaltoxydulsalze, verbindet sich aber auch mit Basen; es dient zur Erzeugung zarter Farben. Kobaltaluminat $CoAl_2O_4$ entsteht beim Erhitzen von Thonerdehydrat mit Kobaltoxydulhydrat od. von Thonerde mit salpetersaurem Kobaltoxydul. Darstellung: Man fällt mit Kobaltoxydulsalz gemischte Alaunlösung mit kohlensaurem Natron oder zersetzt Thonerdealuminat mit Chlorkobalt und glüht den getrockneten Niederschlag. Gegenwart von Phosphorsäure und Arsensäure begünstigt die Verbindung und erhöht die Schönheit der Farbe; man mischt daher gallertartiges Thonerdehydrat mit feuchtem phosphorsauren u. arsensauren Kobaltoxydul, trocknet und glüht. Das Präparat: Kobaltultramarin, Leithener od. Thénard's Blau erscheint bei Tageslicht dem Ultramarin fast gleich, bei Lampenlicht violett, ist luft- u. feuerbeständig, dient als Wasser-, Oel- u. Porzellanfarbe. Eine entsprechende Zinkverbindung, Rinnmann's Grün, grüner Zinnober, Kobaltgrün, Zinkgrün, Sächsisch Grün entsteht bei Fällung eisenfreier Zinksalzlösung, mit Kobaltoxydulsalzlösung gemischt, durch Soda und Glühen des Niederschlags oder durch Glühen eines innigen Gemisches von salpetersaurem Ko-

baltoxydul und salpetersaurem Zinkoxyd; ein geringer Zusatz von arseniger Säure vor dem Glühen erhöht den Glanz ausserordentlich.

Kobaltoxydulhydrat, Kobalthydroxydul $CoHO_2$ entsteht beim Eintröpfeln gekochter Kobaltoxydulsalzlösung in siedende Kalilauge. Bei gewöhnlicher Temperatur fällt Kalilauge aus Kobaltoxydulsalzen blaues basisches Salz, welches beim Erhitzen in K. übergeht. Lufthaltige Lösungen geben missfarbige, oxydhydrathaltige Niederschläge. K. ist rosenroth (enthält stets Alkali und etwas von der Säure des benutzten Kobaltsalzes), giebt beim Erhitzen an der Luft Oxyduloxyd, mit Säuren Kobaltoxydulsalze, mit Thonerdehydrat erhitzt eine schöne blaue, mit Zinkoxydhydrat eine grüne Masse, s. Kobaltoxydul.

Kobaltoxyduloxyd Co_3O_4 entsteht bei schwachem Glühen des Oxyds, des Oxydhydrats, des Oxydulhydrats, des kohlensauren u. oxalsauren Oxyduls an der Luft als schwarzes Pulver, wenn man aber die genannten Verbindungen mit Salmiak mischt und dann erhitzt, so entsteht zuerst Chlorür und dann K. in mikroskopischen, grauen, metallglänzenden, harten, spröden, nicht magnetischen Octaëdern. Dies ist unlösl. in kochender Salzsäure, in Salpetersäure und Königswasser, leicht lösl. mit blauer Farbe in zweifach schwefelsaurem Natron. Das schwarze K. giebt mit Oxalsäure eine grüne Verbindung, aus welcher die Oxalsäure durch Kalksalze nicht entfernt werden kann und in deren Lösung Aetzkali einen braunen, kohlensaures Kali einen grünen, an der Luft braun werdenden Niederschlag erzeugt. Erhitzt man Kobalt, Kobaltoxydul, Kobaltchlorür u. kohlensaures Kobaltoxydul anhaltend stark an der Luft, so entsteht Co_6O_7 als schwarzes Pulver, welches durch kochende Salpetersäure und Schwefelsäure auch durch schmelzende kohlensaure Alkalien nicht verändert wird. In einer Lösung von K. giebt Blutlaugensalz einen blauen Niederschlag.

Kobaltoxydulsalze entstehen, indem Co an die Stelle von 2 H der Säuren tritt; sie sind wasserfrei meist blau, wasserhaltig roth. Das Sulfat, Nitrat u. Chlorür sind leicht lösl. und geben eine rothe Lösung; das Carbonat, Phosphat u. Borat sind unlösl., die lösl. reagiren sauer und werden beim Glühen zersetzt, nur das Sulfat erträgt Glühhitze. Kalilauge fällt blaues basisches Salz, welches an der Luft grün und blaugrau, beim Erhitzen schmutzig blassroth wird. Ammoniaksalz verhindert die Fällung in der Kälte. Ammoniak erzeugt denselben Niederschlag, der sich im überschüssigen Ammoniak zu einer braunen Flüssigkeit löst und durch Kalilauge theilweise wieder gefällt wird. Die ammonikalische Lösung wird an der Luft dunkler, dann schön roth. Salmiak verhindert die Fällung durch Ammoniak und die Fällung durch Kalilauge aus der ammoniakalischen Lösung (Unterschied von Nickel); kohlensaures Kali fällt pfirsichblüthrothes basisches Carbonat, ebenso kohlensaures Ammoniak; doch löst sich der Niederschlag im überschüssigen Ammoniumcarbonat. Schwefelwasserstoff fällt aus saurer Lösung keinen Niederschlag, bei Gegenwart von Acetaten braunschwarzes Schwefelkobalt. Schwefelammonium fällt braunschwarzes Schwefelkobalt, unlösl. in überschüssigem Schwefelammonium und Essigsäure, schwer lösl. in Salzsäure, lösl. in Königswasser. Cyankalium fällt bräunlich weisses, in überschüssigem Cyankalium leicht lösl. Kobaltcyanür, welches auf Zusatz einer Säure wieder ausgeschieden, beim Erhitzen der überschüssiges Cyankalium enthaltenden Lösung mit ein paar Tropfen Salzsäure in Kobaltidcyankalium verwandelt und dann nicht mehr durch überschüssige Salzsäure gefällt wird (Unterschied von Nickel); gelbes Blutlaugensalz giebt einen hellgrünen, rothes einen braunrothen Niederschlag. Oxalsäure fällt rosenrothes, krystallinisches Oxalat, welches in Ammoniak lösl. ist und sich aus dieser Lösung beim Stehen an der Luft nicht oder erst nach sehr langer Zeit abscheidet (Unterschied vom Nickel). Salpetrigsaures Kali fällt aus der mit Essigsäure stark angesäuerten Lösung eines Oxydulsalzes allmälig salpetrigsaures Kobaltoxydkali (Unterschied vom Nickel). Aus der mit überschüssigem kohlensauren Baryt versetzten Lösung fällt Chlor schwarzes Kobaltoxydhydrat (Unterschied vom Nickel). Die Phosphorsalzperle löst K. zu einem klaren blauen, am künstlichen Licht violetten Glase.

Kobaltroth, Kobaltrosa wird durch phosphorsaures Natron aus schwefelsaurem Kobaltoxydul gefällt, ist rothviolett und giebt bei vorsichtigem Erhitzen zahlreiche reine Zwischentöne bis Violettblau; eignet sich für Kattun- und Tapetendruck und für die Oelmalerei. Ein anderes K. entsteht beim Fällen von salpetersaurem Kobaltoxydul mit kohlensaurer Magnesia, Trocknen und Glühen des Niederschlags.

Kobaltsäure s. Kobaltoxyd.

Kobaltsafflor s. Zaffer.

Kobaltschwärze s. v. a. schwarzer Erdkobalt.

Kobaltspeise, beim Verarbeiten der Kobalterze auf Smalte am Boden der Tiegel sich sammelnder Regulus, welcher Arsen, Nickel, Kupfer, Silber, Wismuth etc. enthält; man begünstigt die Bildung der K., weil das Nickeloxydul die Farbe der Smalte schädigt; man erreicht dies, wenn genügend Arsen vorhanden ist, um mit dem Nickel Arsennickel zu bilden, und wenn in den gerösteten Kobalterzen die Metalle nicht vollständig oxydirt sind. Die leicht oxydirbaren Metalle, wie Kobalt, Eisen etc., werden dann durch den Sauerstoff der leicht reducirbaren Metalloxyde, wie Nickeloxyd, Kupferoxyd etc., oxydirt, so dass sich die Metalle der letzteren, in Verbindung mit Arsen, als K. abscheiden können. K. ist weiss, mit einem Stich ins Röthliche, stark metallglänzend, mit feinkörnigem Bruch und enthält 36—56% Nickel, 26—44% Arsen, ausserdem Kupfer, Eisen, Wismuth etc.; sie dient bes. zur Darstellung von Nickel (Nickelspeise).

Kobaltsulfurete. Kobalt und Schwefel vereinigen sich beim Erhitzen unter Feuererscheinung zu Einfach Schwefelkobalt, Kobaltsulfuret CoS, welches eine

graugelbe, metallglänzende, krystallinische schmelzbare Masse bildet. Kobaltoxydul, mit Schwefel und Alkali geglüht, giebt graphitähnliches Sulfuret, aus Kobaltoxydulsalzen fällt Schwefelammonium, bei Gegenwart von Acetaten auch Schwefelwassertoff schwarzbraunes Sulfuret; es ist in verdünnten Säuren schwer lösl. Schwefelsaures Kobaltoxydul giebt in Wasserstoff ein Oxysulfuret Co_2OS, welches an verdünnte Säuren Oxydul abgiebt. Anderthalb Schwefelkobalt, Kobaltsesquisulfuret C_2S_3 findet sich als Kobaltkies, entsteht beim Behandeln von Kobaltoxydhydrat mit Schwefelwasserstoff in der Wärme und wird aus essigsaurem Kobaltoxyd durch Schwefelwasserstoff gefällt; dunkelgraues Pulver. Zweifach Schwefelkobalt, Kobaltbissulfuret CoS_2 findet sich mit Arsenkobalt verbunden im Glanzkobalt, entsteht bei vorsichtigem Erhitzen von Kobaltoxydul oder kohlensaurem Kobaltoxydul mit Schwefel in einer Retorte, bis der überschüssige Schwefel abdestillirt ist; schwarzes glanzloses Pulver, giebt in der Glühhitze Schwefel und Kobaltsulfuret, lösl. in conc. Salpetersäure od. Königswasser.

Kobaltultramarin s. Kobaltoxydul.

Kobaltviolett, geglühtes phosphorsaures Kobaltoxydul $Co_2P_2O_7$, dient in der Tapeten- und Zeugdruckerei.

Kobellit, Mineral, derb, in sehr feinstängligen Aggregaten, dunkelbleigrau, weich, Schwefelblei mit Schwefelwismuth u. Schwefelantimon; Hvena in Nerike in Schweden mit Strahlstein, Kupferkies u. Kobaltarsenkies.

Kochpunkt s. v. a. Siedepunkt.

Kochsalz s. Natriumchlorid.

Kochsalzsäure s. v. a. Chlorwasserstoffsäure.

Kockelkernbitter s. v. a. Picrotoxin.

Kölner Braun s. v. a. Umbra.

Kölner Gelb, innige Mischung von 60 Gyps, 25 chromsaurem Kali und 15 schwefelsaurem Blei; entsteht, wenn eine Lösung von chromsaurem Kali mit suspendirtem Gyps durch Bleizucker gefällt wird; dient als Malerfarbe und zum Bedrucken des Papiers.

Kölnische Erde, weisser Thon aus der Kölner Gegend, dient zu Wasserfarben und zum Vermischen mit anderen Farben; auch s. v. a. Umbra.

Königit, Königin, Mineral, rhombisch, in kurzen Säulen, smaragd- bis schwärzlichgrün, glasglänzend, durchscheinend, schwefelsaures Kupferoxyd; Werchoturigebirge in Sibirien.

Königsblau s. Smalte.

Königsgelb s. Arsensulfide.

Königswasser, Aqua regis, Salpetersalzsäure, Mischung von 1 Th. Salpetersäure mit 2—4 Th. Salzsäure, färbt sich allmälig rothgelb und riecht dann eigenthümlich, löst einige Metalle, wie Platin, Gold, die sich weder in Salpeter-, noch in Salzsäure lösen, und erzeugt Chloride derselben. Ebenso wirkt eine Lösung von Kochsalz oder Salmiak in Salpetersäure. Das K. wirkt auf die Metalle wie freies Chlor, die Salpetersäure oxydirt den Wasserstoff des Chlorwasserstoffs, wodurch Stickstoffoxyd und Chlor gebildet werden. Bei Abwesenheit von Metall zersetzt sich K. ebenso und es verbindet sich ein Theil des Chlors mit dem Stickoxyd und giebt ein gelbes Gas, aus welchem sich in einer sehr kalten Röhre rothbraune, bei — 7° siedende Chloruntersalpetersäure, Nitroxydchlorid $NOCl_3$ verdichtet. Bei längerem Erhitzen des K. verdichtet sich noch flüchtigere chlorsalpetrige Säure, Nitroxylchlorid NOCl. Diese Verbindungen entstehen auch bei Einwirkung von trocknem Chlor auf Stickoxyd in der Kälte und von Chlorwasserstoff auf Untersalpetersäure bei sehr niederer Temperatur. Chloruntersalpetersäure hat das spec. Gew. 1,32 bei 14°; sie giebt mit eiskaltem Wasser eine grüne Flüssigkeit, welche salpetrige Säure enthält, bei mittlerer Temperatur Salzsäure und Salpetersäure. Chlorsalpetrige Säure entsteht auch neben Chlor und Phosphoroxysuperchlorid bei Einwirkung von Untersalpetersäure auf Phosphorsuperchlorid in der Kälte, ist gelbroth und siedet bei — 5°, bildet mit Metallchloriden gut krystallisirbare und sublimirbare Verbindungen, welche bei Einwirkung der aus K. sich entwickelnden getrockneten Dämpfe oder neben Oxyden bei Einwirkung von Untersalpetersäuredampf auf die Chloride entstehen. Gold giebt mit K. Goldchlorid und Chloruntersalpetersäure: Silber-, Kupfer, Quecksilber, arsenige Säure, Phosphor, Eisenchlorür, die aus Salpetersäure nur Stickoxyd entwickeln, geben auch mit K. Stickoxyd; Zinn und die wasserzersetzenden Metalle geben kein gasförmiges Product, sondern Salmiak; Zinnchlorür liefert Stickoxydul.

Könleinit, Mineral, monoklinisch, in kleinen nadelförmigen und lamellaren Krystallen, als Anflug und Ueberzug auf Klüften, eingewachsen zwischen den Fasern von bituminösem Holz, weich, spröde, fettig anzufühlen, weiss, diamant- und fettglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, geruchlos, schmilzt bei 108—114°, lösl. in Ae., ist $C_{18}H_{18}$. Uznach in der Schweiz, Redwitz in Bayern.

Körnerlack s. Gummilack.

Körperfarben s. Färberei.

Köttigit, Mineral, in blättrig fasrigen dünnen, pfirsichblüthrothen bis weissen Ueberzügen, wasserhaltiges arsensaures Zinkoxyd mit etwas Kobalt; Schneeberg.

Kohle, mehr oder weniger reiner amorpher Kohlenstoff, zum Unterschiede von Stein- und Braunkohlen die bei höherer Temperatur und Luftabschluss aus organischen Körpern erhaltene, meist sauerstoff- und wasserstoff-, auch stickstoff- und aschenhaltige Substanz. Aus vielen Kohlenwasserstoffen scheidet sich beim Erhitzen eine sehr reine K. ab, welche in starker Hitze sehr dicht wird und in den Leuchtgasretorten als Gaskohle auftritt. Die Flamme der Kohlenwasserstoffe liefert bei ungenügendem Luftzutritt den Russ, und wenn man ein Gemisch von Aethylen und Chlor entzündet, wird ebenfalls K. ausgeschieden. Die meisten der aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehenden Körper verlieren bei der Verkohlung den grössten Theil des Sauerstoffs u. Wasserstoffs, welche mit einem Theil

des Kohlenstoffs flüchtige Verbindungen bilden (Theer, Wasser, Säuren, Gase), und als Rückstand bleibt sauerstoff- und wasserstoffhaltige K. Die bei der Verkohlung schmelzenden Körper, wie Zucker, Stärke, liefern eine glänzende, blasige, leicht zerreibliche K. (Glanzkohle), deren Dichtigkeit mit der Verkohlungstemperatur steigt: im heftigsten Gebläsefeuer geglühte Zuckerkohle enthielt noch 0,2 Wasserstoff und 0,5 Sauerstoff. Nicht schmelzende Körper geben eine poröse K. oft unter Erhaltung der Structur wie das Holz. Man verkohlt Holz in Meilern, mit Rasen und Erde bedeckten, geschichteten Haufen, in welchen das Holz bei beschränktem Luftzutritt einer unvollständigen Verbrennung unterliegt, oder in Oefen, für die Pulverfabrikation auch in Kesseln und Cylindern mit äusserer Heizung und bisweilen mit überhitztem Dampf. Oft werden die Nebenproducte: Holzessig, Theer, Leuchtgas, verwerthet und oft ist die Kohle das Nebenproduct. Holz giebt beim Erhitzen bis 150° nur hygroskopisches Wasser, dann saure Dämpfe, von etwa 300° an immer dichter werdenden gelben oder gelbbraunen Dampf, Theer und Gase. Die fortschreitende Zersetzung zeigt die Tabelle.

Bei einer Temperatur von	Gewicht des Rückstands	Zusammensetzung des Rückstands in 100 Theilen			
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff und Stickstoff	Asche
150		47,5	6,1	46,3	0,08
200	77,1	51,8	4,0	44,0	0,2
250	49,7	65,6	4,8	29,0	0,6
300	33,6	73,2	4,2	21,9	0,6
350	29,7	76,6	4,1	18,4	0,6
432	18,9	81,6	2,0	15,2	1,2
1023	18,7	82,0	2,3	14,1	1,6
1500	17,3	94,6	0,7	3,8	1,7
Schmelzpunkt des Platins	15,0	96,5	0,6	0,9	2,0

Die zwischen 270—330° erhaltenen Rothkohlen haben bei einer um die Hälfte grössern Ausbeute fast denselben Wirkungswerth, wie die über 340° erhaltenen Schwarzkohlen. Sie kommen, aus Buchenholz bereitet, als Rothholz in den Handel; sie färben auf der Bruchfläche nicht ab, sind wenig hygroskopisch, sehr entzündlich und entwickeln zunächst und relativ rasch eine grosse Menge brennbarer Gase; ihre Verdampfungskraft verhält sich zu der des lufttrocknen Buchenholzes wie 100 : 54. Rothkohle ist in Kalilauge fast vollständig lösl., Schwarzkohle nicht. Mit dem Steigen der Verkohlungstemperatur wächst die Dichtigkeit und die Leitungsfähigkeit der K. für Wärme und Elektricität; zugleich werden die Kohlen weniger entzündlich und hygroskopisch.

Verkohlungstemperatur	250°	350°	432°	1500°	Schmelzpunkt des Platins
Specifisches Gewicht . . .	1,413	1,500	1,709	1,869	—
an der Luft abs. Wasser	7%	6%	4%	2%	—
Entzündungstemperatur . .	340°	370°	400°	800°	Schm. d. Kupfers.

Unter 430° dargestellte K. zersetzt Salpeter bei 400°, bei 1000° dargestellte K. erst bei dunkler Rothgluth. Für Schiesspulver eignen sich Rothkohlen von hoher und Schwarzkohlen von niederer Verkohlungstemperatur. Auserlesene Rothkohlen aus Faulbaumholz zu feinstem Jagdpulver enthielten:

Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Asche
71,18	2,52	25,98	0,31
74,01	2,65	22,35	0,51
72,10	4,34	22,71	0,87
75,66	3,38	20,22	0,78

Schwarzkohle, nach gewöhnlichem Verfahren im Grossen dargestellt, enthielt:

Holzarten	spec. Gew.	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Asche
Weinrebe	1,45	87,60	3,05	5,23	4,12
Faulbaum	1,53	90,93	3,03	4,48	1,56
Weide	1,55	89,87	2,94	5,53	1,66
Pappel	1,45	87,48	2,92	7,54	2,06
Linde	1,46	87,38	2,65	6,47	3,50
Erle	1,49	90,96	2,60	4,82	1,62
Eiche	1,53	88,20	2,80	7,40	1,60
Buche	—	85,89	2,41	1,46	3,02
Harte K. aus Holzessigfabriken	—	85,18	2,88	3,44	2,46
Weiche K. aus Holzessigfabriken	—	87,43	2,26	0,54	1,56

Die Ausbeute an Meilerkohle beträgt bei Buchenscheitholz 20 — 22%, bei Fichtenscheitholz 23 — 26%, Fichtenknüppelholz 20—23,5%, Eichen 21—25%, Birken 21%, Kiefern 25%. Die Ausbeute schwankt aber ungemein; gedörrtes Holz giebt 25, ungedörrtes nur 14% K., bei langsamer Verkohlung 18,8, bei rascher 9%.

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
Trocknes Holz enthält	49,3	6,1	43,4
Meilerkohle . .	20,4	0,6	0,2
Also die flüchtigen Producte . . .	28,7	5,5	43,2

Der in letzteren enthaltene Sauerstoff reicht kaum aus zur Verbrennung des Wasserstoffs, so dass die flüchtigen Producte eine Heizkraft entsprechend 29% Kohlenstoff enthalten. Bei 230—260° nahe der Meilerdecke entnommene Gase bestehen aus 25 Vol. Kohlensäure, 7 Vol. Kohlenoxyd, 11 Vol. Wasserstoff und 57 Vol. Stickstoff nebst etwas Kohlenwasserstoffen, und enthalten in 1 L. etwa 1 g. Theer, Holzgeist, Essig etc. Bei Erzeugung von Rothkohle mit überhitztem Dampf muss letzterer eine Temperatur von 280 — 350° und eine Spannung von 0,5 — 1 Atm. haben; erhitzt man gleichzeitig die Retorte auf 450°, so entweichen so viel flüchtige Producte, wie sonst bei 1200° oder bei Weissgluth; man erhält eine sehr reine Kohle, grössere Ausbeute aber nur an Rothkohle. Bei Platinschmelzhitze erhaltene K. ist metallhart und klingend; in Schwefelkohlenstoffdampf bereitet, wird die K. klingend wie Stahl und ein sehr guter Leiter für Elektricität und Wärme. Harzfreies, nicht saftreiches Holz (Linden-, Buchsbaumholz) giebt glanzlose, höchst poröse K., die aus harzigem, saftreichen Holz erhaltene K. enthält im Innern der Zellen die aus dem schmelzenden Harz und den Saftbestandtheilen gebildete Glanzkohle. Leichtes Holz giebt sehr poröse, leicht entzündliche K. K. aus Weidenschwamm entzündet sich schon bei 305°. Die Holzkohle ist zwar porös und leicht zerreiblich, aber ihre Substanz ist sehr hart und ein gutes Polirmittel für Metall. Torfkohle enthält:

Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	Asche
78,4	4,0	14,8	2,8
79,2	2,2	6,4	11,6

Ueber das Verkohlungsproduct der Steinkohlen s. Koks. Stickstoffhaltige Substanzen geben stickstoffhaltige K. Dahin gehört die Knochenkohle (s. d.), die mit kohlensaurem Kali bereitete und dann ausgewaschene Blutkohle (s. d.), die Fleischkohle etc. Letztere, Carbo carnis, C. animalis, aus fettfreiem Kalbfleisch mit 1/3 Knochen bereitet, ist braunschwarz, wenig glänzend, riecht kaum brenzlich und dient als Arzneimittel bei scirrhösen und cancrösen Leiden, bei Verhärtung drüsiger Gebilde, Scrofeln etc. — K. ist bei gewöhnlicher Temperatur höchst beständig und liegt Jahrhunderte im Boden, ohne sich zu verändern; sie absorbirt sehr begierig Gase und Dämpfe (s. Absorption). Die Gewichtszunahme frischer K. beim Liegen an der Luft beträgt in 24 Std. bei Eschen-, Eichen-, Birken-, Ahornkohle 4—5%, bei Fichten-, Buchen-, Ulmen-, Erlenkohle 5 — 8%, bei Kiefern-, Weiden-, ital. Pappel-, Schwarzpappelkohle 8—9%, bei Tannenkohle 16%. Im Allgemeinen absorbirt bei niedriger Temperatur dargestellte K. am stärksten, Koks am schwächsten. Die K. enthält auch nach längerem Lagern an der Luft viel Kohlenoxyd, welches beim Erhitzen entweicht. Der von der K. absorbirte Sauerstoff wirkt kräftig oxydirend, verwandelt schweflige Säure in Schwefelsäure, Schwefelwasserstoff in Schwefelsäure und Wasser, Phosphorwasserstoff in Phosphorsäure und Wasser, Ammoniak zu salpetersaurem Ammoniak, Schwefelammonium zu schwefelsaurem Ammoniak, Alkohol in Essigsäure, Amylalkohol in Baldriansäure, Aethylen, Propylen und Amylen in Kohlensäure und Wasser; auch Fäulnissproducte werden energisch zerstört, und mit K. umgebenes Fleisch zersetzt sich erst nach längerer Zeit und ohne Fäulnisserscheinungen. K. wirkt desodorisirend, indem sie riechende Stoffe absorbirt; übelriechendes, fauliges Wasser wird durch frisch geglühte Holzkohle gereinigt, Weingeist vom Fuselöl befreit. Aber die K. wirkt nicht auf die in unreinem Wasser enthaltenen niederen Organismen (Bacterien etc.) und beim Filtriren des Wassers durch K. gehen diese mit durch das Filtrum; das Wasser wird geruchlos, aber nicht von Ansteckungsstoffen befreit. K. wirkt auf Flüssigkeiten entfärbend, besonders die stickstoffhaltige K. Die relative entfärbende Wirkung mehrer Kohlensorten, a auf Indigolösung, b auf Syrup, zeigt folgende Zusammenstellung:

	a	b
Mit K_2CO_3 geglühtes Blut	50,0	20,0
Mit $CaCO_3$ geglühtes Blut	18,0	11,0
Mit K_2CO_3 geglühter Leim	36,0	15,5
Mit K_2CO_3 geglühtes Eiweiss	34,0	15,5
Mit K_2CO_3 geglühtes Stärkemehl	10,6	8,8
Kohle vom Glühen des essigsauren Kalis	5,6	4,4
Nicht ausgeglühter Kienruss	4,0	3,3
Mit K_2CO_3 geglühter Kienruss	15,2	10,6
Mit HCl behandelte, dann mit K_2CO_3 geglühte Knochenkohle	45,0	20,0
Mit HCl behandelte Knochenkohle	1,87	1,6
Mit phosphorsaurem Kalk geglühtes Oel	2,0	1,9
Gewöhnliche Knochenkohle	1,0	1,0

Die aus schmelzenden Substanzen erhaltene Glanzkohle besitzt sehr geringes Absorptionsvermögen, und mit kohlensaurem Ammoniak beladene K. wirkt nur halb so stark wie reine K. Die Knochenkohle entfärbt mindestens dreimal stärker, als die in ihr enthaltene Quantität K. nach der Trennung von dem phosphorsauren Kalk. Knochenkohle besitzt die stärkste entfärbende Wirkung bei hohem Kohlenstoffgehalt und niedrigem Volumengewicht. Der von der Knochenkohle aufgenommene Farbstoff wird nicht zerstört, sondern kann der K. durch Lösungsmittel wieder entzogen werden. Man kann annehmen, dass sich zwischen K. und der den Farbstoff enthaltenden Flüssigkeit endlich ein Gleichgewicht herstellt, welches abgeändert wird, wenn sich die chem. und physikal. Verhältnisse in der Flüssigkeit ändern. Die Knochenkohle entzieht den Rübensäften auch Kalk und vor allem Salze. Der absorbirte Kalk findet sich stets als Carbonat. Von Alkalisalzen absorbirten 25% Knochenkohle:

Kali als Aetzkali . . .	13,5%	(60°)
„ „ „ . . .	16,6%	(15°)
„ „ „ . . .	20,0%	(50% K.)
Kohlensaures Kali . . .	25,0%	
„ „ . . .	37,0%	(50% K.)
Chlorkalium	2,2%	
Phosphorsaures Kali . .	37,3%	
Salpetersaures Kali . .	6,5%	
Schwefelsaures Kali . .	22,4%	
Natron als Carbonat . .	24,0%	
Chlornatrium	1,0%	
Phosphorsaures Natron	30,2%	
Salpetersaures Natron	5,0%	

Sehr lebhaft absorbirt die Knochenkohle Salze organischer Säuren und veranlasst deren Bildung in Salzmischungen: aus Chlorbaryum und überschüssigem bernsteinsauren Kalk wird der Baryt vollständig als Bernsteinsäuresalz absorbirt. K. entzieht dem Kalkwasser den Kalk, absorbirt Phosphor, fällt Metalloxyde, besonders die der schweren Metalle aus den wässrigen Lösungen ihrer Salze oder absorbirt letztere unverändert; sie entzieht einer Jodkaliumlösung Jod und scheidet Wolframsäure, Antimonsäure, Molybdänsäure, aber nicht Arsen- und arsenige Säure aus ihren Salzen ab. Absorbirtes Bleioxyd wird allmälig zu metallischem Blei reducirt, auch Silber- u. Kupfersalze unterliegen der Reduction. Bitterstoffe, Glycoside, Kohlehydrate, besonders Alkaloide werden ebenfalls absorbirt. K. dient als Brennmaterial zur Erzeugung hoher Temperaturen und wo es darauf ankommt, die Flammen zu vermeiden; ferner zu Schiesspulver, als desinficirendes (bes. Torfkohle mit Kalk) und antiseptisches Mittel, zum Entfärben der Rübensäfte, Mutterlaugen und anderer Flüssigkeiten, zum Entfuseln des Branntweins, zur Reinigung chemischer Präparate u. s. w.

Kohlehydrate, eine Gruppe meist vegetabilischer Substanzen, welche 6 At. Kohlenstoff oder ein Vielfaches dieser Zahl und Sauerstoff u. Wasserstoff in dem Verhältniss enthalten, wie diese Elemente Wasser bilden. Sie entsprechen also der Formel $C_x H_{2n} O_n$. Sie finden sich hauptsächlich im Pflanzenreich; ein K., die Cellulose, ist der verbreitetste Pflanzenstoff und bildet die Wandungen der vegetabilischen Zellen; andere K. finden sich, oft in bestimmten Organen massenhaft aufgespeichert, z. B. in Samen, Knollen, Baumstämmen etc. Auch im Thierreich sind K.e weit verbreitet und finden sich namentlich im Blut und in der Milch. Sie entstehen ganz allgemein in den Pflanzen und gehören wohl zu den ersten Producten der Assimilation der anorganischen Pflanzennahrungsmittel; im thierischen Körper entstehen keine K.e, wenn sie nicht etwa aus complicirten Substanzen als Zersetzungsproducte hervorgehen; aber in den Pflanzen wie in den Thieren werden vielfach verschiedene K.e in einander übergeführt. Man hat K.e künstlich dargestellt, aber die Synthese der in der Natur verbreitetsten K.e ist noch nicht gelungen. Die K.e sind nicht flüchtig, fest, theils krystallisirbar, theils amorph oder organisirt; ihre chem. Beziehungen sind wenig erforscht, doch zeigen sie das Verhalten mehrwerthiger Alkohole, bilden mit Säuren unter Elimination von Wasser Verbindungen, aus denen Alkalihydrate unter Aufnahme von Wasser die Componenten regeneriren; bei der trocknen Destillation geben sie saure Producte, bei der Oxydation Oxalsäure, oft erst nach vorhergehender Bildung von Zucker- od. Schleimsäure; Salpetersäuremonohydrat erzeugt Nitroverbindungen. Unter sich stehen sie in innigem Zusammenhang und beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure verwandeln sich die meisten in gährungsfähigen Zucker. Die meisten sind optisch activ und ihr Verhalten gegen polarisirtes Licht dient als wichtiges Unterscheidungsmittel. Sie zerfallen in 3 Gruppen:

$C_{12} H_{22} O_{11}$	$C_6 H_{12} O_6$	$(C_6 H_{10} O_5)_x$
+ Rohrzucker	+ Traubenzucker	+ Stärkemehl
+ Milchzucker	— Fruchtzucker	+ Glycogen
+ Melitose	— Galactose	+ Dextrin
+ Melizitose	— Sorbin	— Inulin
+ Mycose	— Eucalin	Gummi
	— Inosit	Cellulose
		Tunicin

Die mit + bezeichneten drehen die Ebene des polarisirten Lichts nach rechts, die mit — nach links. Die K.e zeigen wichtige Beziehungen zu mehren andern Gruppen, so zu den Säuren, mit denen sie z. Th. isomer sind und von welchen viele aus K.n entstehen, zu den Humuskörpern, welche sich ganz allgemein aus K. bilden, zu den Pektinkörpern, Fetten, Alkoholen, zu den sog. Pseudozuckern und zu sehr vielen complicirten Stoffen, in welchen sich ein K., namentlich oft Zucker, als Paarling findet. Bemerkenswerth ist die leichte Zersetzbarkeit der K.e durch Fermente. Die K.e spielen im Pflanzen- und Thierleben die wichtigste Rolle. Sie sind in der Pflanze neben Proteïnkörpern das hauptsächlichste organisationsfähige Material und werden in der Zeit der höchsten Assimilationsthätigkeit weit über den augenblicklichen Bedarf hinaus gebildet und als

Reservestoffe abgelagert. Bei neuem Erwachen der Vegetation und noch vor Ausbildung der assimilirenden Blätter dienen diese Reservestoffe zur Bildung neuer Organe. Im thierischen Körper werden die K.e, welche zu den wichtigsten Nahrungsmitteln gehören, wohl grösstentheils in Fett verwandelt und im Blut verbrannt. In der Technik finden viele K.e ausgedehnte Verwendung.

Kohlenblende s. v. a. Anthracit.

Kohlendioxyd s. v. a. Kohlensäureanhydrid.

Kohlendisulfid s. v. a. Kohlensulfid.

Kohleneisenstein, inniges Gemisch von Spatheisenstein, mit 12—35% Kohle, dickschiefrige, schwarze, glanzlose Massen, enthält 35—78% kohlensaures Eisenoxydul, bildet Flötze im Steinkohlengebirge bei Bochum, in Schottland und England; Eisenerz.

Kohlenkalkspath s. v. a. Anthrakonit.

Kohlenlicht s. v. a. Elektrisches Licht.

Kohlenmonoxyd s. v. a. Kohlenoxyd.

Kohlenoxyd, Kohlenmonoxyd, Carbonyl CO, entsteht, wenn man Kohlensäure über glühende Kohle leitet od. kohlensauren Kalk mit Kohle, Eisen od. Zink, Metalloxyde, wie Eisenoxyd, Zinkoxyd, Bleioxyd, mit Kohle glüht; Ameisensäure und ihre Salze geben mit Schwefelsäure K. und Wasser $CH_2O_2 = CO + H_2O$; Oxalsäure zerfällt beim Erhitzen in Kohlensäure, K. u. Wasser, Oxalsäuresalze geben Carbonate, Wasser und K.; ebenso wird Oxalsäure beim Erhitzen mit Schwefelsäure zersetzt (1 Th. Oxalsäure 5—6 Th. Säure zur Darstellung des K.) $C_2H_2O_4 = CO + CO_2 + H_2O$; Blutlaugensalz mit 8 Th. engl. Schwefelsäure erhitzt giebt sehr reines K. $K_4FeC_6N_6 + 6H_2SO_4 + 6H_2O = 6CO + 2K_2SO_4 + 3(NH_4)_2SO_4 + FeSO_4$. Zucker od. Stärkemehl mit 4 Th. Schwefelsäure erhitzt giebt 4 K. und 1 Kohlensäure. Farb-, geruch- und geschmackloses, permanentes Gas, spec. Gew. 0,969; Wasser nimmt bei 0° 3,28, bei 10° 2,63, bei 20° 2,3 Vol.-proc. auf, K. löst sich sehr reichlich in einer Lösung von Kupferchlorür in Salzsäure oder Ammoniak; es ist leicht entzündlich, brennt mit blassblauer Flamme, reagirt nicht auf Lackmus, reducirt beim Erhitzen viele Metalloxyde und Sauerstoffsalze, Sulfate z. B. zu Schwefelmetallen; es wird durch Eisen bei Rothgluth zerlegt, wobei das Eisen Kohlenstoff aufnimmt; bei 300—400° wird Eisenoxyd durch K. reducirt und sobald sich metallisches Eisen gebildet hat, wird Kohlenstoff abgeschieden, welcher 5—7% Eisen enthält. Dabei muss das K. etwas Kohlensäure enthalten; auch gewöhnliches metallisches Eisen scheidet aus kohlensäurehaltigem K. Kohlenstoff ab, weil es stets oxydhaltig ist. Compactes Eisen spaltet K. in Kohlenstoff und Kohlensäure, schwammiges Eisen auch in Kohlenstoff und Sauerstoff, welcher dann Eisenoxydul bildet. Im Sonnenlicht giebt K. mit Chlor Carbonylchlorid $COCl_2$, ebenso mit Antimonchlorid, mit Aetzkali erhitzt ameisensaures Kali, mit Kalium Kohlenoxydkalium. Es ist sehr giftig und verursacht schon in geringer Menge eingeathmet den Tod (Kohlendunst), es bewirkt Schwindel, Betäubung, dann Asphyxie; ist die Einwirkung noch nicht zu weit vorgeschritten, so ist Hülfe durch künstliche Respiration möglich.

Kohlenoxydkalium $C_2O_3K_2$ entsteht bei Einwirkung von Kohlenoxyd auf erhitztes Kalium und bildet sich daher bei der Darstellung des Kaliums; schwammartige schwarze Masse, färbt sich an feuchter Luft roth, dann gelb und wird von Wasser heftig, oft unter Explosion zersetzt, bisweilen detonirt auch die trockne Substanz. Frisches K. in verdünnte Salzsäure vorsichtig eingetragen, liefert farblose Nadeln von Trihydrocarboxylsäure $C_2O_2H_2$, deren farblose Lösung sich an der Luft färbt und schwarze Nadeln von Bihydroxylsäure $C_2O_3H_2$ absetzt. An feuchter Luft etwas verändertes K. liefert in gleicher Weise Hydrocarboxylsäure $C_4O_4H_2$. Roth gewordenes K. giebt mit Wasser eine rothe Lösung von rhodizonsaurem Kali, Salzsäure scheidet daraus Rhodizonsäure $C_5H_4O_6$ ab. Diese bildet farblose Krystalle, verliert bei 100° Krystallwasser und wird schwarz, ist zweibasisch und giebt mit Silber-, Baryt- und Bleisalzen rothe Niederschläge. Rhodizonsaures Kali giebt beim Kochen mit Kalilauge krokonsaures Kali $C_5K_2O_5$. Dies findet sich in der gelb gewordenen Masse und giebt mit Säuren Krokonsäure $C_5K_2O_5$, welche in gelben Blättern krystallisirt, wenn man das Kalisalz mit Alkohol übergiesst, mit Schwefelsäure zersetzt, die alkoholische Lösung vom Kaliumsulfat abgiesst und verdunstet. Salpetersäure verwandelt Rhodizonsäure und Krokonsäure in dreibasische Leukonsäure $C_5H_8O_9$, welche leicht lösl. in W. ist, aus der wässrigen Lösung durch Alkohol als farbloser Syrup gefällt wird.

Kohlenoxysulfid s. v. a. Carbonylsulfid.

Kohlensäure CH_2O_3 ist im freien Zustande nicht bekannt, aber Kohlensäureanhydrid, Kohlendioxyd, Gas sylvestre, Spiritus mineralis, fixe Luft, Luftsäure, Kreidesäure, gewöhnlich K. genannt, CO_2, findet sich zu etwa 0,04% in der Atmosphäre, wird in grossen Massen von den thätigen Vulkanen ausgestossen, entströmt ebenso massenhaft an vielen Orten dem Erdboden aus Rissen und Spalten (Brohl, Hundsgrotte bei Neapel, Pyrmont, Trier, Eger, aus den Mofetten in Italien) und findet sich gelöst (als K.) in Mineralwässern, selbst in jedem Quellwasser. Kohlensäuresalze bilden einen Hauptbestandtheil der Erdrinde. K. entsteht beim Verbrennen des Kohlenstoffs und seiner Verbindungen, also aller organ. Substanzen, der Heiz- und Leuchtmaterialien, bei der Athmung der Thiere (ausgeathmete Luft enthält etwa 4%), bei der Gährung, Verwesung und bei vielen anderen chemischen Processen. Zur Darstellung der K. zersetzt man Kohlensäuresalze (Kalkstein, Kreide, Marmor, Magnesit) mit Salzsäure od. Schwefelsäure und wäscht das entwickelte Gas, um es ganz rein zu erhalten, mit Eisenoxyduloxydsulfat, Natriumcarbonat und Kaliumhypermanganat, oder man verbrennt Coaks, leitet das Gas über Kalkstein, um schweflige Säure zu entfernen,

und wäscht es, bindet es auch wohl an kohlensaures Natron und zersetzt das Bicarbonat durch Erhitzen. Auch durch Erhitzen von Magnesit erhält man vortheilhaft K. u. benutzt Gährungskohlensäure und die der Erde entströmende K. K. ist farblos, riecht und schmeckt säuerlich prickelnd, röthet feuchtes Lackmuspapier, doch verschwindet die Röthung, wenn das Papier an der Luft liegt; sie ist nicht brennbar und brennende Körper erlöschen darin; eine Kerze erlischt in Luft, welche $^1/_5$ Vol. K. enthält; Thiere ersticken in K.; spec. Gew. 1,529; bei 0° u. 760 mm. B. wiegt 1 l. 1,977 g.; wegen dieses bedeutenden spec. Gew. sammelt sich K. am Boden von Gefässen, in Kellern, Brunnen od. Höhlungen und kann Erstickungen herbeiführen. Sie gehorcht nicht genau dem Mariotte'schen Gesetze und dehnt sich beim Erhitzen von 0° bis 100° um 0,369 ihres Vol. aus. 1 Vol. Wasser absorbirt bei 0° 1,79 Vol. K., bei 5° 1,45 Vol., bei 10° 1,18 Vol., bei 15° 1 Vol., bei 20° 0,9 Vol. Alkohol absorbirt bei 0° 4,33 Vol., bei 10° 3,5 Vol., bei 20° 3 Vol. Auch in Ae. ist K. leicht lösl. Bis zu einem Druck von 3 Atm. bleibt das bei 15° von W. absorbirte Vol. K. annähernd dasselbe, bei 7 Atm. nimmt W. aber nur 5 Vol. K. auf. Durch starke Kälte und Druck wird K. verflüssigt; flüssige K. findet sich in kleinen Bläschen in vielen Mineralien (Quarz, Topas, Sapphir, Labradorit und in Augit, Olivin, Feldspath von Basalt u. Basaltlava); sie ist farblos, durchsichtig, leicht beweglich, spec. Gew. 0,83 (0,93), dehnt sich beim Erwärmen viel stärker aus als Gase, besitzt bei — 59,4° eine Spannkraft von 4,6, bei — 20° von 21,5, bei — 9,4° von 29,1, bei 0° von 38,5 Atm., ist wenig lösl. in W., mischbar mit Alk., Ae., Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, nicht mit fetten Oelen, erzeugt bei der Verdunstung so bedeutende Kälte, dass sie zu einer lockern weissen Masse erstarrt. Diese verdunstet viel weniger schnell als flüssige K., gleitet bei leichter Berührung mit dem Finger ab, erzeugt, auf die Haut gedrückt, eine Brandblase und eine Wunde, schmilzt bei — 57° (65°) und besitzt dabei eine Spannkraft von 5,3 Atm.; durch Verdunstung der starren K. entsteht eine Temperatur von — 78° (95—98°); rascher verdampft ein Brei aus starrer K. u. Aether (Kältemischung), in welchem flüssige K. eisähnlich erstarrt; diese Masse zertheilt sich beim Drücken in würfelförmige Krystalle. K. wird von kohlensauren und ätzenden Alkalien, von Aetzkalk und sehr lebhaft von einer Mischung aus gleichen Theilen Aetzkalk und fein gepulvertem Glaubersalz absorbirt, mit Kalium od. Magnesium erhitzt, wird sie unter Abscheidung von Kohle zersetzt; mit Kohle geglüht, giebt sie Kohlenoxyd, mit Eisen Eisenoxydul und Kohlenoxyd; über stark erhitztes Natrium geleitet, bildet sie oxalsaures Natron $2\,CO_2 + 2\,Na = C_2Na_2O_4$, mit Kalium giebt feuchte K. ameisensaures Kali $2\,CH_2O_3 + 2\,K = CHKO_3 + CHKO_2 + H_2O$. Gasförmige K. und ihre wässrige Lösung fällen aus Kalkwasser kohlensauren Kalk, der sich im Ueberschuss der K. löst; diese Lösung giebt beim Kochen und langsamer beim Stehen an der Luft wieder einen Niederschlag, indem K. entweicht. Die durch Athmungs-, Verbrennungs- und Verwesungsprocess gebildete K. wird von den Pflanzen aufgenommen und unter dem Einfluss des Lichts in den chlorophyllhaltigen Zellen gleichzeitig mit Wasser unter Abscheidung von Sauerstoff in organische Substanz verwandelt. Im thierischen Organismus entsteht K. meist als das Product der Einwirkung des eingeathmeten und von den Blutkörperchen absorbirten Sauerstoffs auf die Gewebe- u. Blutbestandtheile. Die Anhäufung der K. im Blut übt auf das respiratorische Centrum in der Medulla oblongata einen Reiz aus und dadurch werden die Athembewegungen ausgelöst. Bei vermehrter Anhäufung von K. werden die Athembewegungen stärker, es entsteht Dyspnoe und dann Convulsionen; sinkt der Sauerstoffgehalt im Blut auf ein bestimmtes Minimum, so entwickelt sich Asphyxie. Athmet man verdünnte K., so wird die Respiration beschleunigt, es tritt Schwindel auf, Kopfschmerz, Brechneigung, Dyspnoe bis zum Ersticken; auch soll K. anästhetisch und schlafmachend wirken. In bestimmter Concentration eingeathmet, erzeugt K. Stimmritzenkrampf, daher die sofort eintretende Unmöglichkeit, in reiner K. weiter zu athmen. K. wirkt direct giftig und schädlich, z. B. wenn beim Athmen einer Luft, welche reicher an Sauerstoff ist als die atmosphärische, und bei normalem Gehalt des Bluts an Sauerstoff eine Anhäufung der K. im Blut herbeigeführt wird. Beim Trinken von kohlensäurereichem Wasser scheint der Appetit angeregt zu werden, die Verdauung wird befördert, die Harnsecretion gesteigert. Bei Einwirkung auf die äussere Haut tritt Gefühl von Wärme und Behaglichkeit auf, Schweiss bricht aus und es zeigen sich dieselben Phänomene, wie bei der Inhalation verdünnter K. Bei starker lokaler Einwirkung erfolgt zuletzt Anästhesie. Kohlensäurelösung (natürl. u. künstl. Mineralwässer) dient allgemein als kühlendes, durstlöschendes Mittel und bei verschiedenen Affectionen des Magens und der Respirationsorgane, äusserlich gegen Rheumatismus, Lähmungen etc.; das Gas wird gegen chronische Katarrhe inhalirt und äusserlich bei Krankheiten der weibl. Geschlechtsorgane, bei alten Geschwüren etc. benutzt, auch ist es als Anästheticum empfohlen worden. In der Technik dient K. zur Fabrikation von Bleiweiss und doppelt kohlensaurem Natron, beim Ammoniakverfahren in der Sodafabrikation, zum Saturiren der Runkelrübensäfte, als Feuerlöschmittel etc.

Kohlensäureäther. Kohlensäureäthyläther $(C_2H_5)_2CO_3$ entsteht bei Einwirkung von Jodäthyl auf kohlensaures Silber, von Natrium auf Oxalsäureäthyläther, von flüssigem Chlorcyan auf Alkohol, bei Destillation von äthylkohlensaurem Kali mit äthylschwefelsaurem Kali; farblose Flüssigkeit, riecht erfrischend, schmeckt brennend aromatisch, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., spec. Gew. 0,975 bei 19°, siedet bei 126°, ist schwer

entzündlich, wird durch alkohol. Kalilauge leicht zersetzt, giebt mit Ammoniak Carbaminsäureäthyläther Alkohol, mit Chlor im zerstreuten Licht Kohlensäuredichloräthyläther $(C_2H_3Cl_2)_2CO_3$, eine stechend riechende, nicht destillirbare, in W. untersinkende Flüssigkeit, die mit Chlor im Sonnenlicht Kohlensäureperchloräthyläther $(C_2Cl_5)_2CO_3$ liefert. Letzterer bildet farblose Nadeln, riecht schwach, schmilzt bei 86 — 88°, erstarrt bei 63 — 65°, nicht flüchtig und in Alk. nicht unzersetzt lösl., zerfällt beim Erhitzen in Kohlensäure und Perchloräthyläther. Alkoholische Kalilauge giebt mit Kohlensäure Kaliumäthylcarbonat, äthylkohlensaures Kali $C_2H_5KCO_3$; perlmutterglänzende Blättchen, lösl. in Alk., nicht in Ae., giebt mit Wasser Alkohol und zweifach kohlensaures Kali, brennt beim Erhitzen an der Luft; freie Aethylkohlensäure ist nicht bekannt. Orthokohlensäureäthyläther $(C_2H_5)_4CO_4$ entsteht bei Einwirkung von Natrium auf alkohol. Lösung von Chlorpikrin $4\,C_2H_5ONa + CCl_3NO_2 = (C_2H_5)_4CO_4 + 3\,NaCl + NaNO_2$; aromatisch riechende Flüssigkeit, siedet bei 158°, giebt mit alkohol. Kalilösung kohlensaures Kali, mit Borsäureanhydrid Aethylbiborat und Aethylcarbonat. Kohlensäureamyläther $(C_5H_{11})_2CO_3$ entsteht bei Einwirkung von Chlorkohlenoxyd auf Amylalkohol und Behandlung des Chlorkohlensäureamyläthers mit Wasser, auch bei Einwirkung von Natrium auf Oxalsäureamyläther; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm ätherartig, spec. Gew. 0,914, siedet bei 224°, nicht mischbar mit W. Kohlensäuremethyläthyläther $CH_3 . C_2H_5 . CO_3$ entsteht beim Erhitzen von äthylkohlensaurem Kali mit methylschwefelsaurem Kali; farblose Flüssigkeit, dem Kohlensäureäthyläther sehr ähnlich, siedet leichter. Methylkohlensaurer Baryt entsteht bei Behandlung einer Lösung von Baryt in Methylalkohol mit Kohlensäure, perlmutterglänzende Schüppchen, unlösl. in Alk. u. Methylalk., lösl. in W., von welchem es bald in kohlensauren Baryt, Kohlensäure und Methylalkohol zersetzt wird.

Kohlensäureamid s. v. a. Harnstoff.

Kohlensäuresalze, Carbonate, finden sich ungemein weit verbreitet in der Natur; kohlensaurer Kalk bildet, oft in Verbindung mit kohlensaurer Magnesia, ganze Gebirge; auch andere K.e finden sich als häufige Mineralien; kohlensaurer Kalk bildet das äussere Skelet der niederen Thiere, z. B. der Muscheln, Stachelhäuter, Krebsthiere etc. Die zweibasische Kohlensäure CH_2O_3 bildet normale Salze CM_2O_3, saure Salze $CHMO_3$ und basische Salze von sehr verschiedener Zusammensetzung; von den normalen sind nur die der Alkalien in W. lösl., die sauren sind sämmtlich lösl., aber man kennt nur die der Alkalien in fester Form. Die neutralen Alkalisalze reagiren stark alkalisch und werden durch die meisten übrigen Säuren zersetzt. Die Kohlensäure ist eine sehr schwache Säure und ihre Alkalisalze fällen aus andern Salzen sehr häufig basische Salze, indem schon Wasser die Kohlensäure theilweise deplacirt. Die K.e werden bis auf die der Alkalien beim Erhitzen zersetzt, die sauren Salze verlieren äusserst leicht, selbst schon in Lösungen, die Hälfte der Kohlensäure. Mit Kohle geglüht geben die K.e Kohlenoxyd und hinterlassen Metalloxyd, nur die der Alkalien (mit Ausnahme des Lithiumcarbonats) geben Kohlenoxyd und Metall. K.e entstehen direct aus Base und Säure, die unlösl. durch Doppelzersetzung; sehr allgemein entstehen sie beim Erhitzen der Salze organischer Säuren. Kohlensaures Ammoniak. Das neutrale Salz ist noch nicht dargestellt; mit Kohlensäure behandelte Ammoniakflüssigkeit fällt Chlorcalcium erst nach längerer Zeit oder beim Erwärmen; schwefelsaures Ammoniak oder Chlorammonium geben beim Erhitzen mit kohlensaurem Kali Ammoniak, Kohlensäure u. Wasserdampf, woraus beim Abkühlen anderthalbfach und zweifach kohlensaures und carbaminsaures Ammoniak entstehen. Anderthalbfach kohlensaures Ammoniak $(NH_4)_4C_3O_8$ wird durch Erhitzen von schwefelsaurem Ammoniak mit Kreide und Kohle oder von Salmiak mit kohlensaurem Baryt erhalten, wobei Ammoniak entweicht; bei der trocknen Destillation von Knochen, Hufen etc. entsteht ein unreines Sesquicarbonat (Hirschhornsalz), welches durch Sublimation mit Kohle gereinigt wird. Die gleichzeitig auftretende wässrige Flüssigkeit enthält das Salz gelöst. Das Hirschhornsalz, kohlensaure Ammoniak des Handels, ist krystallinisch, weiss durchscheinend, riecht und schmeckt stark nach Ammoniak, ist sehr hart, leicht flüchtig und giebt aus seiner Lösung in conc. Ammoniakflüssigkeit bei 30° grosse, durchsichtige, nicht verwitternde Prismen mit $3\,H_2O$, ist lösl. in 3—4 Th. W., verliert an der Luft Wasser und Ammoniak und hinterlässt als weisse pulvrige Masse Zweifach kohlensaures Ammoniak NH_4HCO_3. Dies entsteht auch bei Behandlung des vorigen mit wenig Wasser oder der wässrigen Lösung desselben mit Kohlensäure und findet sich in schönen Krystallen in den untern Schichten der Guanolager. Es bildet grosse farblose Prismen, riecht kaum ammoniakalisch, reagirt schwach alkalisch, lösl. in 7—8 Th. W., schwerer flüchtig als das vorige. Das anderthalbfach kohlensaure Ammoniak dient als säurebindendes, krampfstillendes, Hautthätigkeit und Auswurf beförderndes Mittel, bildet mit Aetzkalk vermischt das Smelling salt, Riechsalz, dient auch zum Auftreiben des feineren Backwerks statt der Hefe, zur Verstärkung der Wirksamkeit flüssiger Hefe, als Fleckwasser, zum Lösen von Fett, zum Extrahiren von Flechtenfarbstoffen etc. Kohlensaurer Baryt $BaCO_3$ findet sich als Witherit, wird aus Schwefelbaryum od. Chlorbaryum durch kohlensaures Alkali, aus Aetzbaryt durch Kohlensäure gefällt, entsteht beim Glühen von schwefelsaurem Baryt mit kohlensaurem Natron; farbloses Pulver, äusserst schwer lösl. in W., bei 4 — 6 Atm. Druck in 132,3 Th. kohlensäurehaltigem und dann auch bei gewöhnlichem Luftdruck gelöst bleibend,

schmilzt bei Weissgluth, verliert dabei die Kohlensäure, leichter bei Gegenwart von Kohle, giebt im Dampfstrom erhitzt Aetzbaryt, ist giftig (Rattengift), dient in der Analyse z. B. zur Trennung des Eisenoxyds von anderen Metalloxyden, zur Aufschliessung der Silikate und zur Darstellung anderer Barytpräparate. Kohlensaures Blei $PbCO_3$ findet sich als Weissbleierz, fällt weiss krystallinisch aus salpetersaurem Blei durch kohlensaures Ammoniak. Die neutralen kohlensauren Alkalien fällen aus Bleisalzen basische Carbonate: Zweidrittel kohlensaures Blei $Pb_3H_2C_2O_8$, dreiviertel kohlensaures Blei $Pb_4H_2C_3O_{11}$, fünfsechstel kohlensaures Blei $Pb_6H_2C_5O_{17}$, sechssiebentel kohlensaures Blei $H_2Pb_7C_6O_{20}$. Aus diesen Salzen, vorherrschend aus dem erstern, besteht das Bleiweiss. Darstellung nach holländ. Methode: Dünne, spiralförmig gewundene Bleibleche stellt man in glasirte irdene Töpfe, giesst auf deren Boden mit Hefe gemischten Essig, bedeckt sie mit Bleiplatten und umgiebt sie mit Pferdemist. Die eintretende Gährung erhöht die Temperatur, die Essigdämpfe bilden basisches Bleiacetat, welches durch die Gährungskohlensäure zersetzt wird. Nach dem Kammerverfahren werden Bleiplatten in geheizten Kammern aufgehängt, deren Boden mit Lohe, Weinlager, Früchten bedeckt ist, durch welche langsam Essig sickert. Oder man behandelt gekörntes, mit Essig befeuchtetes Blei mit einem Strom Kohlensäure und so viel Dampf, dass es feucht bleibt. Bei allen Methoden wird das rohe Bleiweiss durch Waschen von Acetat, durch Schlämmen von Blei befreit. Nach der engl. Methode wird fein zertheilte Bleiglätte mit 1% in W. gelöstem Bleizucker befeuchtet und mit Kohlensäure behandelt. Nach der gebräuchlichsten französ. Methode löst man Bleiglätte in Essig, zersetzt das basische Acetat durch Kohlensäure, zieht das gebildete neutrale Acetat vom Bleiweiss ab und verwandelt es durch Auflösen von Glätte wieder in basisches Acetat. B. ist blendend weiss, geruch- und geschmacklos, amorph, leicht lösl. in Essigsäure und Kalilauge, hinterlässt beim Erhitzen Bleioxyd; das holländische deckt besser als das gefällte französ., welches zum Theil körnig krystallinisch ist. Handelssorten: Schieferweiss in Platten von den in den Töpfen gelegenen Bleiplatten, gewöhnliches Bleiweiss von den Deckplatten stammend, Kremserweiss mit Gummischleim angerührt und in Täfelchen geformt, Perlweiss mit Indigo od. Berlinerblau gebläut; ausserdem viele Gemische mit Schwerspath, Bleisulfat etc. Bleiweiss dient zu Oelfarben, Kitt, Leinölfirniss, zur Darstellung von Mennige, zu Glasuren, Pflastern, Salben. Bleiweissanstriche werden äusserst leicht durch Schwefelwasserstoff gebräunt, aber das Vergilben der Anstriche ist meist vom Gelbwerden des Oels abhängig. Analysen von Bleiweisssorten:

	1	2	3	4	5	6	7
Bleioxyd . .	83,77	85,93	86,40	86,25	84,42	86,72	86,5
Wasser . . .	1,01	2,01	2,13	2,21	1,36	2,00	2,2
Kohlensäure	15,06	11,89	11,53	11,37	14,45	11,28	11,3
	99,84	99,83	100,06	99,83	100,23	100,00	100,0

1 Kremserweiss, 2 Gefälltes Bleiweiss, 3 Harzer Bleiweiss, 4 Kremserweiss, 5 Bleiweiss nach dem holländ. Verfahren, 6 Offenbacher Bleiweiss, 7 Kremserweiss.

Kohlensaures Cadmium $CdCO_3$, Begleiter des Galmeis, farblos, wird aus Cadmiumsalzen durch kohlensaures Alkali gefällt. Kohlensaures Chromoxyd wird aus violetten Chromoxydsalzen durch kohlensaure Alkalien gefällt, grüne Chromsalze geben Oxydhydrat. Kohlensaures Eisenoxydul $FeCO_3$ findet sich als Spatheisenstein, in Thon- und Kohleneisenstein und wird aus schwefelsaurem Eisenoxydul oder Eisenchlorür durch kohlensaure Alkalien gefällt. Der weisse hydratische Niederschlag oxydirt sich sehr schnell zu Oxyduloxyd und Oxydhydrat, weniger schnell, wenn er feucht mit Zucker gemengt wird; sehr beständig, krystallinisch ist das in verschlossenen Röhren bei hoher Temperatur bereitete Präparat. Das officinelle Ferrum carbonicum saccharatum wird mit 5 Eisenvitriol und 8 Zucker bereitet und enthält in 100 Th. 20 Th. kohlensaures Eisenoxydul. Saures kohlensaures Eisenoxydul $FeH_2C_2O_6$ findet sich in den Stahlwässern, die an der Luft Eisenoxydhydrat (Ocker) fallen lassen und auch beim Erhitzen ihr Eisen verlieren. Das normale Carbonat und auch metallisches Eisen lösen sich in kohlesäurehaltigem W., ersteres in 1380 Th. Beim Glühen an der Luft giebt das Carbonat Kohlensäure, Kohlenoxyd und Eisenoxyduloxyd. Aus Eisenoxydlösungen fällen kohlensaure Alkalien basische Carbonate oder Eisenoxydhydrat. Kohlensaures Kali K_2CO_3 bildet den Hauptbestandtheil der Potasche, welche durch Einäscherung von Vegetabilien erhalten wird. Die an Pflanzensäuren gebundenen Basen gehen dabei in Carbonate; auch entstehen letztere z. Th. aus den Sulfaten nach dem Sodabildungsprocess, wenn Kohle und kohlensaurer Kalk zugegen sind. Bei sehr hoher Temperatur können Kalisalze verflüchtigt werden. Mit Wasser angeknetete und dann geglühte Asche kommt als Okras od. Ochras in den Handel. Ueber die Zusammensetzung verschiedener Aschen s. Asche. Die 25—30% lösl. Aschenbestandtheile werden durch Auslaugen mit kaltem und heissem Wasser gewonnen, der Rückstand (Seifensiederasche, Aescherich) dient zu Bouteillenglas, zu Salpeterplantagen und als Dünger; er besteht aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk und kieselsaurem Kali. Die Lauge wird zur Trockne verdampft u. liefert, wenn nicht gerührt wird, rohe, ausgeschlagene Potasche od. Fluss mit 6% Wasser, beim Rühren ausgerührte Potasche mit 12% Wasser. Durch Calciniren wird sie entwässert. Man erhält Potasche aus 1000 Th.

Fichte	0,45 Th.	Binse	5,08 Th.
Pappel	0,75 „	Weinrebe . . .	5,50 „
Buche	1,45 „	Gerstenstroh .	5,80 „
Eiche	1,53 „	Buchenrinde .	6,00 „
Buxbaum . . .	2,26 „	Farrnkraut . .	6,26 „
Weide	2,85 „	Maisstengel	17,50 „
Rüster	3,90 „	Sonnenblum.	20,00 „
Weizenstroh .	3,90 „	Brennnessel	25,03 „
Eichenastrinde	4,20 „	Distel	35,37 „
Wollgras . . .	5,00 „	Wermuth . .	73,00 „
		Erdrauch . .	79,00 „

Die amerikan. Potasche ist entweder gewöhnliches Fabrikat, oder Potasche durch Auslaugen der vorigen, Absetzenlassen, Verdampfen und Calciniren erhalten, oder **rothe Steinasche** durch Behandeln der Lauge mit Aetzkalk, Absetzenlassen u. Verdampfen erhalten, enthält bis zu 50% Kalihydrat. Calcinirte Potasche ist hart, leicht, porös, nicht krystallinisch, weiss, grau, gelblich, durch Eisenoxyd röthlich oder durch Manganat bläulich, hygroskopisch, nicht vollständig lösl. in W. Die unlösl. Bestandtheile (etwa 3%) sind im Wesentlichen Kieselsäure, kieselsaurer, phosphorsaurer, kohlensaurer Kalk, phosphorsaure, kohlensaure Magnesia, Eisen-Manganoxyd, Thonerde. Zusammensetzung verschiedener Potaschen:

Ursprung	Qualität	K_2CO_3	KHO	K_2CO_3 u. KHO als K_2CO_3 berechnet	Na_2CO_3	K_2SO_4	KCl
Amerikanische . .	1	41,7	49,6	106,4	1,4	4,0	2,0
„ . .	2	18,3	36,6	65,9	12,2	15,1	14,6
„ . .	3	8,2	38,6	57,4	10,7	19,7	8,4
Russische	1	—	—	69,0	3,5	14,0	3,5
Illyrische	1	—	—	89,3	0,0	1,2	9,5
Belgische raff. . .	1	—	—	80,0	10,0	7,1	2,0
„ . .	2	—	—	63,0	11,9	6,1	4,0
„ . .	3	—	—	55,0	8,4	4,0	12,0
Englische raff. . .	1	—	—	76,9	3,4	1,0	3,6
Siebenbürger . . .	1	—	—	81,2	6,8	6,4	0,6
Sieb. Waldasche .	2	—	—	80,8	8,9	5,8	4,5
Galizische	—	—	—	46,9	3,6	29,9	11,1
Rheinische	1	—	—	51,3	5,6	26,0	12,0
„	2	—	—	56,9	4,0	19,6	9,0

Geringe Mengen von kieselsaurem Kali sind hierbei vernachlässigt; bisweilen enthält die Potasche auch Cyankalium, Schwefelkalium, phosphorsaures Kali. Zur Reinigung der rohen Potasche extrahirt man sie mit 1 Th. Wasser, wobei Kaliumsulfat und grösstentheils auch Chlorkalium ungelöst bleiben, und verdampft die klare Lösung zur Trockne. Oder man löst die Potasche in möglichst wenig siedendem Wasser, lässt erkalten, giesst vom krystallisirten Kaliumsulfat und Chlorkalium ab, verdampft die Lauge bis zur Trübung, sammelt das krystallisirende Kaliumcarbonat, welches 21% Wasser enthält, und trocknet es im eisernen Kessel aus. Gereinigte Potasche ist weiss, hygroskopisch, enthält dieselben Verunreinigungen wie die rohe, aber weniger, etwa 10% Wasser. Pharm. germ. verlangt mindestens 80% K_2CO_3. Sehr viel Potasche wird aus **Rübenmelasse** gewonnen, welche 10—12% Asche enthält und, mit Wasser verdünnt, mit Salzsäure angesäuert und vergohren, nach dem Abdestilliren des Spiritus eine Schlempe giebt, welche man mit Kreide neutralisirt und verdampft. Die trockne, zum Theil verkohlte und durch den Salpeter der Melasse verbrannte Masse, **Schlempenkohle**, enthält

Kohlensaures Kali	23,6	33,7	28,98
Kohlensaures Natron	20,4	20,5	19,83
Chlorkalium	17,1	17,0	22,54
Schwefelsaures Kali	7,7	12,0	6,95
Cyankalium	—	—	1,60
Kieselsäure	—	—	0,11
Wasser	8,4	6,3	4,61
Unlösl. Körper . . .	22,8	10,5	15,31

Schlempenkohle wird in Salpeterfabriken weiter verarbeitet. Oder man verdampft die Schlempe zur Trockne, brennt den Rückstand weiss und scheidet daraus die Salze ab. Das weissgebrannte **Salin** enthält 10—25% unlösl. Calciumcarbonat, Calciumphosphat u. Kohle und 3—4% Wasser, 30—35% Kaliumcarbonat, 18—20% Natriumcarbonat, 17—22% Chlorkalium und 7—12% Kaliumsulfat. Man laugt es aus und gewinnt durch Verdampfen und Krystallisation nach einander Kaliumsulfat, welches nach dem Leblanc'schen Process auf Potasche verarbeitet wird, ein Gemenge von Natriumcarbonat und Kaliumsulfat, ziemlich reines Chlorkalium, Natriumcarbonat, ein Doppelsalz von Natrium- und Kaliumcarbonat und als Rückstand nach dem Calciniren eine durch Eisenoxyd rothe Potasche (**Rothsalz**). Diese enthält:

Kaliumcarbonat	53,9	79,0	76,0	43,0	32,9
Natriumcarbonat	23,1	14,3	16,3	17,0	18,5
Kaliumsulfat	2,9	3,9	1,2	4,7	14,0
Chlorkalium	19,6	2,8	4,2	18,0	16,0

Durch Raffination daraus gewonnene reine Potasche enthält:

Kaliumcarbonat	88,73	94,39	89,3
Natriumcarbonat	6,44	—	5,6
Kaliumsulfat . .	2,27	0,28	2,2
Chlorkalium . . .	1,00	2,40	1,5
Wasser	1,39	1,76	—

Aus dem **Wollschweiss** der Schafe gewinnt man Potasche, indem man die Waschwässer verdampft, aus dem Rückstand durch trockne Destillation Leuchtgas u. Ammoniak bereitet und die Kohle extrahirt. Ein Vliess von 4 kg. liefert 300 g. Wollschweiss, welcher

enthält 2,5% Kaliumsulfat, 44,5% Kaliumcarbonat, 3% Chlorkalium und 50% organ. Substanzen. Aus Feldspath gewann man vor Auffindung der Stassfurter Abraumsalze Potasche durch Fritten des Pulvers mit Flussspath, Kreide und Kalkhydrat und Auslaugen. Das Kali geht als Aetzkali in Lösung, der Rückstand liefert nach dem Brennen Cäment. Mineralpotasche aus Stassfurter Salzen erhält man durch Calciniren von (schönithaltigem) Kaliumsulfat mit Kreide und Steinkohlenklein und Auslaugen. Reines Kaliumcarbonat entsteht beim Erhitzen des Bicarbonats, durch Verkohlen von reinem Weinstein od. Verpuffen von 2 reinem Weinstein mit 1 Kalisalpeter und Auslaugen (cyanhaltig). Farbloses Pulver, krystallisirt schwer mit 2 Mol. Wasser, ist zerfliesslich, wobei es Kohlensäure aufnimmt (Oleum Tartari per deliquium); 100 Th. W. lösen bei 0° 83 Th., bei 29° 94 Th., bei 135°, dem Siedepunkt der gesättigten Lösung, 105 Th.

Spec. Gew. der Lösungen von kohlensaurem Kali bei 15°.

Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.
1	1,009	30	1,301
2	1,018	35	1,358
4	1,036	40	1,418
5	1,045	45	1,480
10	1,092	50	1,544
15	1,141	51	1,557
20	1,192	52	1,5704
25	1,245	52,024	1,5707

In Alk. ist es unlösl., entzieht dems. aber Wasser, reagirt stark alkalisch, schmeckt scharf laugenhaft, schmilzt bei Rothgluth, verdampft bei Weissgluth. Kohlensaures Kaii dient zur Darstellung von Krystall- u. Flintglas, weicher Seife, chlorsaurem und chromsaurem Kali, Blutlaugensalz, Farbwaaren, Aetzkali etc., in der Medicin als Diureticum und Lithontripticum, bei skrophulösen, rhachitischen, rheumatischen Leiden, bei Diabetes etc.; äusserlich wirkt es erweichend, Geschwüre reifend, reizend, ätzend; die Lösung dient auch gegen Sommersprossen, Muttermäler, Hautflecken. Zweifach- oder Saures kohlensaures Kali $KHCO_3$ entsteht beim Sättigen von kohlensaurem Kali mit Kohlensäure; farblose, luftbeständige Säulen, schmeckt mild, reagirt schwach alkalisch; 100 Th. W. lösen bei 10° 19,6 Th., bei 20° 23,2 Th., bei 50° 34,1 Th., bei 80° 45 Th. (1 Th. lösl. in 3,8 Th. W. bei 8—9°); über 80° entweicht Kohlensäure, ebenso beim Erhitzen des trocknen Salzes; es fällt Magnesiasalze nicht und Quecksilberchlorid weiss; es eignet sich zur Darstellung reiner Potasche, weil es leicht krystallisirt. Kohlensaurer Kalk $CaCO_3$ findet sich als Kalkspath und Aragonit, als Kalkstein, in Knochen, Eierschalen, Korallen, Muschelschalen, im Panzer der Krustenthiere etc., wird aus Kalkwasser durch Kohlensäure, aus Kalksalzen durch kohlensaure Alkalien gefällt, ist farblos, in 16600 kaltem und 8860 siedendem Wasser lösl., leichter in kohlesäurehaltigem W. (als Bicarbonat?); in solcher Lösung findet er sich im Quellwasser und scheidet sich daraus beim Stehen an der Luft (Süsswasserkalk, Stalaktiten) und beim Kochen (Kesselstein) ab, ebenso auf Zusatz von Kalkwasser. 1 Th. kohlensaurer Kalk löst sich bei 0° in 1428 Th. mit Kohlensäure gesättigtem W., bei 10° in 1136 Th. Beim Kochen der Lösung des Bicarbonats bleiben in 1 l. 0,034 g. Carbonat gelöst. Bei 860° verliert kohlensaurer Kalk Kohlensäure, bis deren Druck 85 mm. Quecksilberhöhe beträgt, bei 1040° nur bis 520 mm. Im verschlossenen Gefäss ist er schmelzbar und erstarrt krystallinisch (Marmor); kann die entbundene Kohlensäure entweichen, so bleibt Calciumoxyd (gebrannter Kalk) zurück; in Wasserdampf wird er leichter zersetzt. Aus Zuckerkalklösung, bisweilen auch aus Quellwasser krystallisirt $CaCO_3 + 5H_2O$; diese Verbindung entsteht auch beim Fällen einer gemischten Kalk- und Magnesiasalzlösung mit doppeltkohlensaurem Natron in der Kälte. Kohlensaurer Kalk löst sich leicht in geschmolzenem kohlensauren Natron; die Schmelze erstarrt krystallinisch und verliert bei Weissgluth Kohlensäure. Aus kohlensaurem Natron fällt wenig Chlorcalcium Na_2CO_3, $CaCO_3 + 5H_2O$, welches als Gay Lussit vorkommt und nach dem Erhitzen durch Wasser zerlegt wird. Kohlensaures Kobaltoxydul, $Co_5H_4C_2O_{11}$ wird aus Kobaltoxydulsalzen durch kohlensaures Natron rosenroth gefällt, scheidet sich auch aus der mit kohlensaurem Ammoniak übersättigten Lösung aus, verliert beim Kochen mit viel Wasser noch mehr Kohlensäure, giebt aber in einer Lösung von saurem kohlensaurem Natron das neutrale Salz; saures kohlensaures Kali fällt kohlensaures Kobaltoxydulkali. Kohlensaures Kupferoxyd ist unbekannt, halb kohlensaures Kupferoxyd $Cu_2H_2CO_5$ findet sich als Malachit, wird aus warmer Kupfervitriollösung durch doppelkohlensaures Natron grün gefällt, aus kalten Lösungen fällt kohlensaures Alkali einen blauen, sehr voluminösen Niederschlag, der 1 Mol. H_2O mehr enthält, welches er allmälig verliert, so dass die erstere Verbindung entsteht. Diese löst sich in 4690 Th. kohlensäurehaltigem W., wird beim Kochen mit Wasser braun, giebt bei 300° Kupferoxyd; dient als Kupfergrün, Braunschweigergrün in der Oelmalerei. Zweidrittelkohlensaures Kupferoxyd $Cu_3H_2C_2O_8$ findet sich als Kupferlasur, entsteht bei Einwirkung von Kohlensäure auf ein Gemenge von Kreide und salpetersaurem Kupferoxyd in Stücken unter starkem Druck, wird beim Kochen mit Wasser braun, giebt bei 300° Kupferoxyd, dient als Bergblau in der Malerei. Auch der edle Grünspan, Aerugo nobilis, Patina, auf Bronze ist basisch kohlensaures Kupferoxyd. Aus der Lösung von kohlensaurem Kupferoxyd in kohlensaurem Ammoniak krystallisiren unter Alkohol dunkelblaue Nadeln von kohlensaurem Kupferoxyd-Ammoniak $Cu_2CO_3.NH_3$, welche durch Wasser zersetzt werden. Aus vorsichtig gemischtem salpetersauren Kupferoxyd und doppeltkohlensaurem Kali krystallisiren Nadeln von

kohlensaurem Kupferoxydkali. Kohlensaure Magnesia $MgCO_3$ findet sich als Magnesit, entsteht bei Einwirkung von zweifach kohlensaurem Natron auf schwefelsaure Magnesia bei 160°, beim Erhitzen von zweifach kohlensaurer Magnesia in Glasröhren auf 155°; mit $3H_2O$ krystallisirt die Verbindung aus der Lösung von saurer kohlensaurer Magnesia, aus der mit kohlensaurem Ammoniak versetzten Lösung eines Magnesiasalzes. Die Krystalle verlieren bei 100° $2H_2O$ und bei 300° auch die Kohlensäure (Magnesit ist beständiger), mit Wasser erhitzt entsteht schon bei 75° basisches Salz; bei Winterkälte krystallisirt $MgCO_3$ mit $5\,H_2O$. Aus Magnesiasalzlösungen fällen kohlensaure Alkalien basische Carbonate C_3, z. B. $Mg_4H_4O_{12} + 2\,H_2O$ oder meist $Mg_5H_{10}C_4O_{18}+4H_2O$. Dies ist die Magnesia alba s. carbonica s. salis amari, welche in äusserst lockerer Form aus Bittersalz oder Chlormagnesium (Mutterlaugen) dargestellt wird und in Ziegelform in den Handel kommt. Glüht man Dolomit bis nur die Magnesia die Kohlensäure verloren hat, so giebt er mit kohlensäurehaltigem Wasser unter Druck eine Lösung von saurer kohlensaurer Magnesia, welche beim Erhitzen dichtes basisches Salz giebt. Sie ist farb-, geruch- und geschmacklos, mikrokrystallinisch, lösl. in 2500 kaltem und 9000 Th. heissem W., viel leichter in kohlensäurehaltigem W. (bei 1 Atm. Druck in 761, bei 3 Atm. in 134, bei 6 Atm. in 76 Th.), auch in Bittersalz- und Chlormagnesiumlösung, reagirt alkalisch, verliert bei 100° etwas Wasser und Kohlensäure, hinterlässt in stärkerer Hitze Magnesia; beim Kochen der Magnesia alba in der Mutterlauge wird sie dicht und schwer; eine Lösung von saurer kohlensaurer Magnesia giebt mit Kochsalz Natriumbicarbonat und $MgCl_2$, sie dient als Säure bindendes Mittel bei Magen- und Darmaffectionen, als Laxans und Antidot bei Vergiftungen mit Säuren, in der Technik in der Appretur. Aus Mischungen von Chlormagnesium und zweifach kohlensaurem Kali krystallisirt kohlensaure Kali-Magnesia, unlösl. in W. und durch dasselbe zersetzbar. Aus gemischten Lösungen von zweifach kohlensaurer Magnesia und kohlensaurem Ammoniak und aus Mischungen von Magnesiasalzen mit stark überschüssigem kohlensaurem Ammoniak und Ammoniak krystallisirt die Magnesia vollständig als kohlensaure Ammoniak-Magnesia $(NH_4)_2,CO_3,MgCO_3+4H_2O$. Kohlensaure Kalk-Magnesia $CaMg(CO_3)_2$ findet sich als Bitterspath und Dolomit. Chlormagnesiumlösung giebt mit kohlensaurem Kalk bei 200° unter starkem Druck Dolomit und Magnesit, aus zweifach kohlensaurem Kalk mit Magnesia krystallisirt unter Druck Bitterspath. Kohlensaures Manganoxydul $MnCO_3$ findet sich als Dialogit und Manganspath, wird aus Manganoxydulsalzen durch kohlensaure Alkalien weiss gefällt, bräunt sich beim Trocknen durch Oxydation, löst sich sehr schwer auch in kohlensäurehaltigem W. und findet sich so in Quellwasser, giebt in Wasserstoff geglüht Manganoxydul, an der Luft bei 300° Mangansuperoxyd, endlich $MnO,2MnO_2$ in sehr starker Hitze Manganoxyduloxyd; dient zur Regeneration des Braunsteins. Kohlensaures Natron, Soda Na_2CO_3 findet sich efflorescirend auf vielen Gesteinen (Gneiss bei Bilin, Trass bei Schweppenburg, Thonlager vieler Steppen), im Auswurf der Salsen und Schlammvulkane und gelöst in vielen Quellen in der Nähe plutonischer Gebirge (Karlsbader Quellen jährlich 6,6 Mill. kg.); die Quellen bilden in Niederungen Natronseen, aus denen sich im Sommer viel Soda ausscheidet (westl. Unterägypten, Bornu, Fezzan, Kleinasien, Armenien, Persien, Hindostan, Tibet, Tartarei, Mongolei, China, Südamerika, Mexiko, Kalifornien); die aus den ägypt. Seen gewonnene Soda heisst Latroni, als Auswitterungsproducte des Bodens liefert Aegypten die Trona, Südamerika Urao, welche viel anderthalbkohlensaures Natron enthalten, ähnliche Producte liefern Ostindien, Aden, Ungarn. Trona enthält:

Kohlensaures Natron	18,43
anderth. kohlens. Natron	47,29
Chlornatrium	8,16
schwefelsaures Natron	2,15
kohlensaurer Kalk	0,20
Unlösliches	4,11
Wasser	19,67
	100,01

Die 6—15 procentige Zickerde, Szék só Ungarns wird auf 70—75 proc. Soda verarbeitet. Wild wachsende, auch zu diesem Zweck kultivirte Strandgewächse (Salsola, Salicornia, Atriplex, Chenopodium, Statice, Mesembryanthemum) werden in Spanien (Valencia), auf den Kanaren, in Südfrankreich, Aegypten, Syrien, auf Sicilien, Sardinien, am Kaspisee, in der Araxesebene verbrannt und liefern eine poröse, klingende, steinharte, graue oder blaugraue Masse (Barilla, oder Alikantesoda und sicil. Rocchetta mit 25—30 %, Salicor von Narbonne mit 15 %, Blanquette von Aigues mortes mit 3—8 % kohlensaurem Natron). Geringwerthiger ist der Kelp und Varech, welcher jetzt bes. auf Jod verarbeitet wird; auch aus Rübenmelasse wird Soda gewonnen (s. kohlensaures Kali), am meisten aber aus Chlornatrium, welches durch Schwefelsäure zunächst in Sulfat verwandelt wird. Man erhitzt es mit der Säure in einem geschlossenen Ofen mit eiserner Pfanne, bringt das zuerst entstehende Gemisch von Chlornatrium und saurem schwefelsaurem Natron in die zweite heissere Abtheilung des Ofens, eine aus Backstein gemauerte Muffel, und erhält hier reines Sulfat. Das entweichende Chlorwasserstoffgas wird in Koksthürmen durch herabtropfendes Wasser aufgenommen. Das Sulfat enthält 96—99½ % schwefelsaures Natron. 100 Th. desselben werden mit 90—121 Th. Kalkstein und 40—75 Th. Kohle (Stein- oder Braunkohlenklein) im liegenden Flammofen unter Umrühren oder in einem rotirenden Ofen geschmolzen bis Kohlenoxydflammen daraus hervorbrechen. Die erforderliche Temperatur ist helle Rothgluth. Eine Mischung aus 100 Sulfat, 100 Kalkstein, 50 Kohle in 1 Stde. allmälig steigender Temperatur von 900—1170° ausgesetzt, ergab in den Proben:

	1. 900°	2.	3. Silber schmilzt	4.	5.	6. Kupfer erweicht
Kohlensaures Natron	10,0	14,2	25,8	14,0	7,0	0,2
Aetznatron	0,5	0,7	1,9	7,0	7,0	8,3
Schwefelnatrium . . .	0,3	0,6	0,9	6,9	11,8	15,8
Unzersetztes Sulfat	26,6	23,2	10,3	3,5	3,2	1,6

Die in Blechkästen gezogene Masse stösst noch fortwährend Flammen aus und entwickelt lebhaft Ammoniak, nach dem Erstarren zerklüften und zerfallen die braunen, schwach glänzenden, auf dem Bruch porösen und aschgrauen Kuchen. 100 Th. Sulfat geben 153—168 Th. Rohsoda. Diese enthält:

	Amiens	Liverpool	von Jarrow		Ringkuhl
Kohlensaures Natron	44,79	36,88	44,41	38,45	37,8
Schwefelsaures Natron	0,92	0,39	1,54	1,54	—
Kieselsaures Natron	1,52	1,18	—	—	—
Natronaluminat	1,44	0,69	—	—	—
Natronhydrat	—	—	—	3,17	1,6
Schwefelnatrium . . .	—	—	—	—	—
Chlornatrium	1,85	2,53	1,42	1,75	0,4
Aetzkalk	9,68	9,27	10,44	10,18	19,7
Schwefelcalcium	29,96	28,68	28,87	27,34	28,8
Kohlensaurer Kalk . .	5,92	3,31	3,20	—	—
Kieselsaure Magnesia	—	—	—	—	—
Phosphorsaure Erden	—	2,66	—	—	—
Eisenoxyd	1,21		1,75	2,40	—
Thonerde	—	1,13	0,79	—	1,2
Schwefeleisen	—	0,37	—	—	1,2
Ultramarin	—	0,96	—	—	—
Sand	—	0,90	2,20	1,16	0,4
Kohle	1,20	7,01	5,32	5,43	2,6
Wasser	—	0,22	—	6,71	—
	98,49	100,20[1])	100,93[2])	100,00[3])	99,1[4])

1. Dabei 2,18 schwefligsaurer Kalk, 1,15 unterschwefligsaurer Kalk, 0,25 Magnesia, 0,43 Calciumpolysulfuret. — 2. Dabei 0,1 Magnesia, 0,89 Kieselsäure. — 3. Dabei 0,51 Magnesia, 1,36 Kieselsäure. — 4. Dabei 0,8 Magnesia, 4,6 Kieselsäure.

Auch Ammoniak und Cyan kommt in der Rohsoda vor; die rohe Soda dient vielfach zu Seife, Glas und zum Bleichen. In trockner Luft ändert sich Rohsoda bei gewöhnl. Temperatur nur langsam, bei 200—300° wird sie schnell braunroth und das kohlensaure Natron wird zersetzt, in feuchter kohlensäurehaltiger Luft nimmt sie stark an Gewicht zu unter Zersetzung des kohlensauren Natrons. Die Rohsoda wird auch durch Wasser zersetzt und giebt mit demselben eine Lösung von kohlensaurem Natron, Aetznatron und Schwefelnatrium; die Grädigkeit der Lösungen, namentlich der Gehalt an Carbonat sinkt bei zu hoher Temperatur, Ueberschuss an Wasser und langer Dauer des Auslaugeprocesses. Der unlösl. Rückstand beträgt 58—60% (über diesen s. unten). Die gelbliche Rohlauge enthält etwa 25% Salze gelöst und giebt beim Verdampfen einen Rückstand von folgender Zusammensetzung. (S. nebenstehende Tabelle.)

	Englische Fabrik		Duisburg
Kohlensaures Natron	68,91	65,51	71,25
Aetznatron	14,43	16,07	24,50
Schwefelnatrium . . .	1,31	1,54	0,23
Schwefligsaures Natron	2,23	2,13	0,10
Unterschwefligs. Natr.	Spur	Spur	0,37
Schwefelsaures Natron	7,02	7,81	—
Chlornatrium	3,97	3,86	1,85
Cyannatrium	—	—	0,09
Kieselsaures Natron .	1,03	0,80	—
Natriumaluminat . . .	1,02	1,23	—
Thonerde	—	—	1,51
Kieselsäure	—	—	0,17
Schwefeleisen	—	—	Spur
In Säuren Unlösl. . . .	0,81	0,97	—

An der Luft, schneller beim Einleiten von Kohlensäure giebt die Lauge einen Niederschlag, der aus 32,32 Kieselsäure, 43,45 Thonerde und 23,93 Wasser besteht. Während des Verdampfens scheidet sich zunächst ziemlich reines körniges kohlensaures Natron mit $1H_2O$ (Sodasalz) aus, welches ausgesoggt wird. Unter beständigem Zufliessen von Rohlauge setzt man dies Verfahren fort, bis sich in der Mutterlauge so viel Sulfat und Chlornatrium angesammelt haben, dass sie sich gleichfalls auszuscheiden beginnen und das Sodasalz sehr geringhaltig wird. Je kaustischer die Lauge, um so vollständiger scheiden sich beide Salze ab. Schwefelnatriumhaltige Rohlauge nimmt aus den Auslaugerückständen Schwefeleisen auf und hält ein gallertartiges schwarzgrünes Schwefeleisen-Schwefelnatrium suspendirt, welches sich sehr langsam absetzt, beim Erhitzen und in conc. Laugen

aber sich löst und das ausgeschiedene Salz färbt. Bei 5% Gehalt ist dieses ziegelroth und wird durch Glühen farblos, aber an feuchter Luft wieder röthlich und endlich durch Oxydation ockergelb. Man entfernt die Schwefelverbindung durch Absetzen oder Einleiten von Luft, durch Chlorkalk, Natronsalpeter oder durch Eisenvitriol, welches das Eisen als Monosulfuret fällt. Das ausgesoggte, von Mutterlauge befreite Salz wird getrocknet und calcinirt. Diese calcinirte Soda ist sehr verschiedengrädig und man bereitet Producte von bestimmtem Gehalt, indem man beim Verdampfen die nach einander sich ausscheidenden Salze trennt. Für feinere Glassorten wird die calcinirte Soda raffinirt, d. h. ein zweites Mal gelöst, die geklärte Lösung versotten und calcinirt, auch wäscht man das rohe Salz methodisch mit reiner Sodalösung. Calcinirte Soda enthält z. B.

	Ringkuhl	zu Glas	Liverpool roh	Liverpool raffinirt	raffinirt	
Kohlensaures Natron . .	62,13	80,64	77,08	78,55	98,20	88,09
Aetznatron	17,20	—	4,88	4,15	—	6,25
Schwefelnatrium	—	0,55	0,63	—	—	—
Schwefligsaures Natron	0,35	—	—	—	—	—
Schwefelsaures Natron	8,66	0,65	5,11	1,70	0,35	1,62
Kieselsaures Natron . .	2,56	—	2,40	0,25	—	—
Natronaluminat	1,11	—	—	—	—	—
Chlornatrium	3,41	7,66	7,13	5,62	0,99	2,43
Kohlensauren Kalk . . .	—	—	0,32	0,33	—	—
Eisenoxyd	—	0,55	0,32	0,27	—	—
Unlösliches	0,62	1,29	0,66	0,48	0,06	0,11
Wasser	3,96	8,43	1,06	8,65	0,40	1,50

Früher verdampfte man die Rohlauge ohne weiteres zur Trockne und calcinirte die Salzmasse oder liess sie in Haufen an der Luft liegen, wobei Schwefelnatrium und Aetznatron als Lauge absickerten. Auch liess man die Lauge durch einen Koksthurm einem Luftstrom entgegenfliessen, um Schwefelnatrium und Aeznatron zu zersetzen. Die Mutterlauge wurde früher verdampft, der Rückstand mit Sägespänen geglüht und ausgelaugt, jetzt wird sie stets auf Aetznatron verarbeitet. Die krystallisirte Soda wird durch Auflösen verschiedener Fabrikate (Sodasalz, calcinirte, raffinirte Soda) aus Lösungen von 30—32° B. erhalten. Sie enthält:

Kohlensaures Natron	36,48	36,93
Wasser	62,16	62,21
schwefelsaures Natron	0,94	0,54
Chlornatrium	0,42	0,32

Verluste beim Sodabildungsprocess: an Schwefelsäure in geschlossenen Oefen 1—6, in offenen bis 12½%; an Natrium in unzersetztem Sulfat 3½%, in unlösl. Natronverbindungen 5½%, in verflüchtigtem Natrium 1%, durch unvollständiges Auslaugen 3½%, beim Abdampfen u. Calciniren 6½%, zusammen 20%, nach Andern 14—15%. Theorie: Nach Dumas giebt das Sulfat mit Kohle Kohlenoxyd und Schwefelnatrium und dieses mit Calciumcarbonat Natriumcarbonat, Calciumoxysulfuret und Kohlensäure. Nach Unger und Kopp verliert das Calciumcarbonat nach der Bildung des Schwefelnatriums die Kohlensäure und das Gemisch von Aetzkalk, Schwefelnatrium und Kohle giebt Calciumoxysulfuret und Aetznatron, welches letztere durch Kohlensäure der verbrennenden Kohle in Soda verwandelt wird. Die Annahme der Bildung von Calciumoxysulfuret hält man jetzt nicht für nothwendig, da Schwefelcalcium in W. fast unlösl. ist und deshalb nicht auf das Natriumcarbonat wirkt. Das Kohlenoxyd ist nur das Product der Einwirkung der Kohle auf überschüssigen kohlensauren Kalk und entsteht erst nach Vollendung des Sodabildungsprocesses. Man hat also:

$$Na_2SO_4 + 2C = Na_2S + 2CO_2$$
$$Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS$$
$$2CaCO_3 + 2C = 2CaO + 4CO$$

Der entstandene Aetzkalk veranlasst beim Auslaugen die Bildung von Aetznatron. Die Theorie verlangt nur 20% Kohle, man benutzt aber 40—75° und ebenso überschüssigen Kalk, um die Nachtheile ungleichmässiger Mischung auszugleichen, die Bildung von Calciumpolysulfuret zu vermeiden und die von Kohlenoxydgas, welche das Ende des Processes angiebt, zu begünstigen. Der Stickstoffgehalt der Kohle veranlasst die Bildung von Cyannatrium, welches sich in der erkaltenden Rohsoda unter Entwicklung von Ammoniak zersetzt. Der Rückstand von der Auslaugung der Rohsoda enthält fast allen Schwefel des Sulfats und besteht im wesentlichen aus Calciumcarbonat, Aetzkalk und Einfach-Schwefelcalcium; er ist durch Schwefeleisen schwarz und bildet an der Luft unter Aufnahme von Sauerstoff und Kohlensäure langsam gelbweissen Sodagyps, im wesentlichen Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Eisenoxyd, Thonerde, Kieselsäure, Spuren von Natronsalzen. Bei der Verwitterung wird Schwefelwasserstoff entwickelt, Schwefeleisen zu Eisenoxyd oxydirt, dabei wird Schwefelnatrium frei, welches wie das Schwefelcalcium Carbonate und Bissulfurete, dann Unterschwefligsäuresalze bildet. Von diesen giebt das Kalksalz alsbald Schwefel und schwefligsauren, zuletzt schwefelsauren Kalk und dieser mit Natriumcarbonat kohlensauren Kalk. Der Schwefel von der Zersetzung der Unterschwefligsäuresalze bildet Bissulfurete und diese finden sich in der gelben, stark alkalischen Lauge, welche aus den aufgeschichteten Rückständen aussickert, neben Unterschwefligsäuresalzen, Gyps, Chlorna-

trium u. Chlorcalcium. Die höchst lästigen, einen bedeutenden Werth repräsentirenden Rückstände werden auf Schwefel verarbeitet. Man laugt sie nach der Bildung von Polysulfureten an der Luft aus, unterwirft sie einer zweiten und dritten Oxydation und zersetzt alle Laugen, von denen die letzten überwiegend Unterschwefligsäuresalz enthalten, mit Salzsäure:

$$CaS_2O_3+2HCl=CaCl_2+SO_2+S+H_2O$$
$$2CaSx+3SO_2=CaSO_3+Sx$$

Nur beim Beginn der Arbeit entwickelt sich H_2S, dann werden durch SO_2 welche man stets in frische Lauge leitet, alle Polysulfurete in Unterschwefligsäuresalze verwandelt, so dass nie H_2S auftritt. Der gefällte Schwefel wird mit wenig Wasser bei 1,75 Atm. Druck geschmolzen und in Formen gegossen. Man gewinnt 50—60 % des Schwefels der Sodarückstände und verbraucht auf 1 Ctr. Schwefel 2—2,25 Ctr. Salzsäure. Chlorbereitungsrückstände mischt man zunächst mit wenig gelber Schwefellauge und reducirt dadurch Fe_2Cl_6 zu $FeCl_2$; der hierbei fallende graue Schwefel wird besonders gesammelt, die reducirte Lauge kann wie Salzsäure zur Zersetzung der unterschwefligsauren Salze benutzt werden. Andre Methoden der Sodabereitung: Natriumsulfat, Eisenoxyd und Kohle geben beim Schmelzen Schwefeleisen-Schwefelnatrium, Kohlenoxyd und Kohlensäure: $2Fe_2O_3+3Na_2SO_4+16C=Fe_4Na_6S_3+14CO+2CO_2$. Daraus entsteht an der Luft Soda und unlösl. Schwefeleisen-Schwefelnatrium $Fe_4Na_6S_3+2O+2CO_2=2Na_2CO_3+Fe_4Na_2S_3$. Beim Auslaugen entsteht sofort eine krystallisationsfähige Lösung. Der unlösl. Rückstand giebt beim Rösten Eisenoxyd, schweflige Säure und schwefelsaures Natron, welche verwerthet werden. Starke Kochsalzlösung giebt mit Ammoniumbicarbonat einen Niederschlag von Natriumbicarbonat und Chlorammonium. Aus dem Bicarbonat wird durch Erhitzen Kohlensäure, aus dem Chlorammonium durch Kalk Ammoniak ausgetrieben, welche man von Neuem in Chlornatriumlösung leitet. Kryolith wird mit Kalk aufgeschlossen und das Natriumaluminat mit Kohlensäure zersetzt, ähnlich wird Bauxit durch Glühen mit Natriumsulfat und Kohle aufgeschlossen und liefert dann gleichfalls Natriumaluminat. Natronsalpeter durch kohlensaures Kali in Kalisalpeter verwandelt, giebt als Nebenproduct Soda. — Kohlensaures Natron besteht aus 58,5 Natron und 41,5 Kohlensäure, krystallisirt mit $10H_2O$ (62 %) in grossen monoklinometrischen Krystallen, schmeckt alkalisch laugenartig, verwittert an der Luft sehr schnell zu einem Salz mit $5H_2O$, schmilzt bei 34° im Krystallwasser und scheidet sich beim Verdampfen des Krystallwassers mikrokrystallinisch mit $1H_2O$ aus, das wasserfreie Salz schmilzt bei Rothgluth. In gesättigten Lösungen kommen auf 100 Th. Wasser folgende Mengen wasserfreien Salzes:

bei	0°	6,97 Th.	bei	25°	28,50 Th.
„	10°	12,06 „	„	30°	37,24 „
„	15°	16,20 „	„	38°	51,67 „
„	20°	21,71 „	„	104°	45,47 „

Kohlensaures Natron dient zur Seifen- und Glasfabrikation und zu zahlreichen chemisch technischen Operationen, es wird überall dem kohlensauren Kali vorgezogen, wo die Natur der Base gleichgültig ist. Production 1870 ungefähr: England 6,250,000 Ctr., Frankreich 2,600,000, Deutschland 1,650,000, Oesterreich 350,000, in den übrigen Ländern 1,000,000 Ctr., zusammen 11,850,000 Ctr. Vergl. R. Wagner, Regesten der Sodafabrikation (Leipzig 1866). Kohlensaures Kali-Natron $KNaCO_3+12H_2O$ krystallisirt aus der gemischten Lösung beider Salze, tritt bei der Potaschenbereitung auf, bildet grosse Krystalle, verwittert leicht, leicht lösl. in W., nicht umkrystallisirbar, schmilzt im Krystallwasser, wird bei 100° fast wasserfrei. $K_2CO_3, 2Na_2CO_3+9H_2O$ krystallisirt aus der Lösung beider Salze bei beträchtlichem Kaliüberschuss, verhält sich dem vorigen ähnlich. Ein inniges Gemisch von gleichen Mol. kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron, am besten durch Verkohlen des Weinsäuredoppelsalzes erhalten, schmilzt leichter als jedes der Salze für sich und dient in der chemischen Analyse zum Aufschliessen der Silikate. Zweifach kohlensaures Natron $NaHCO_3$ besteht aus 36,9 Natron, 10,73 Wasser, 52,37 Kohlensäure, wird aus conc. Sodalösung durch Kohlensäure gefällt, entsteht auch bei Einwirkung des Gases auf feste Soda, am besten aus einem Gemisch von krystallisirter und verwitterter Soda; farblose Tafeln, reagirt und schmeckt schwach alkalisch, lösl. in 12 (8, 10, 13) Th. W., hält sich in trockner Luft unverändert, verliert in feuchter Luft Kohlensäure, giebt bei 70° und beim Kochen seiner Lösung kohlensaures Natron, fällt nicht Kalk- und Magnesiasalze, bei Zersetzung mit Säure liefert 1 g. etwa 270 cc. oder 0,52 g. Kohlensäure, dient bes. als Arzneimittel, zur Bereitung moussirender Getränke, Brausepulver, Backpulver, zum Fällen von Thonerde aus der Natriumaluminatlösung, beim Vergolden und Verplatiniren, zum Entschälen der Seide, zum Reinigen der Wolle, im Haushalt zum Abstumpfen von Säuren. Anderthalbfachkohlensaures Natron $H_2Na_4(CO_3)_3+6H_2O$ findet sich in der Trona und im Urao (s. oben), krystallisirt beim Verdampfen der Lösung von doppeltkohlensaurem Natron in luftbeständigen Prismen, ist leichter löslich und leichter zersetzbar als das Bicarbonat. Kohlensaures Nickeloxydul $Ni_5H_4C_2O_{11}$ wird aus Nickeloxydulsalzen durch kohlensaure Alkalien gefällt, ist apfelgrün, bildet wie das Kobaltsalz Doppelverbindungen mit kohlensaurem Kali, die hellblaue Lösung in kohlensaurem Ammoniak giebt beim Verdunsten eine krystallinische Ammoniakverbindung. Kohlensaures Quecksilberoxydul Hg_2CO_3 entsteht beim Eintröpfeln von salpetersaurem Quecksilberoxydul in zweifach kohlensaures Alkali; hellgelb, lichtempfindlich, giebt bei 130° und mit heissem Wasser Oxyd, Quecksilber und Kohlensäure; neutrale kohlensaure Alkalien geben einen dunkeln Niederschlag, indem sie dem zuerst entstandenen hellen Salz Kohlensäure entziehen. Viertelkohlensaures Quecksilber-

oxyd Hg_4CO_6 wird aus salpetersaurem Quecksilberoxyd durch kohlensaures Kali ocherfarben, drittelkohlensaures Salz Hg_3CO_5 durch doppeltkohlensaures Kali dunkelbraun gefällt. Kohlensaures Silber Ag_2CO_3 wird aus salpetersaurem Silber durch kohlensaure Alkalien gefällt, ist blassgelb, lichtempfindlich, lösl. in 1000 Th. kohlensäurehaltigem W., leicht in Ammoniak; aus dieser Lösung fällt Alkohol eine weisse, sehr leicht zersetzbare Ammoniakverbindung, es verliert bei 100° Kohlensäure, dient in der chemischen Analyse. Kohlensaurer Strontian $SrCO_3$ findet sich als Strontianit, wird wie das Barytsalz erhalten, lösl. in 18000 Th. W., leichter in kohlensäurehaltigem (daher in einigen Mineralwässern), ziemlich leicht in Salmiak und salpetersaurem Ammoniak, entlässt in starker Hitze Kohlensäure. Kohlensaure Thonerde. Aus Thonerdesalzen fällen kohlensaure Alkalien verschiedene basische Salze, die in der Wärme, durch Wasser und beim Trocknen zersetzt werden. Aus Wismuthoxydsalzen fällen kohlensaure und saure kohlensaure Alkalien basische Carbonate. Kohlensaures Zink $ZnCO_3$ findet sich als Zinkspath und Galmei, aus Zinkvitriol fällt überschüssiges saures kohlensaures Kali $ZnCO_3+3H_2O$, welches auch aus der Lösung von basisch kohlensaurem Zink in kohlensäurehaltigem Wasser krystallisirt. Aus Zinksalzen fällen kohlensaure Alkalien basische Carbonate, häufig drittelkohlensaures Zink $Zn_3H_4CO_7$, welches als Zinkblüthe vorkommt und aus einer Lösung von Zinkoxyd in Natronlauge an der Luft krystallisirt. Das kohlensaure Zinkoxyd ist weiss, lösl. in 188 Th. kohlensäurehaltigem Wasser, giebt beim Erhitzen Zinkoxyd. Aus der heiss bereiteten Lösung von Zink in kohlensaurem Natron scheiden sich kleine, glänzende, harte Krystalle von kohlensaurem Zinkoxyd-Natron ab. Aus der Lösung von kohlensaurem Zink in kohlensaurem Ammoniak krystallisiren Prismen von kohlensaurem Zinkoxyd-Ammoniak. [Carbonylchlorid.

Kohlensaures Kohlenstoffsuperchlorid s. v. a.

Kohlenschiefer, Schieferthon, deutlich geschichtetes, inniges Gemenge von Thon mit feinsten Glimmerschuppen und staubähnlichem Quarzsand, meist durch Kohle dunkel gefärbt, auch gelblich, röthlich braun oder weissgrau, enthält Eisenkies, bisweilen Zinkblende, Bleiglanz, Bernstein, Sphärosiderit, Thoneisenstein, Kalkmergel und zahlreiche Ueberbleibsel und Abdrücke von Pflanzen; besonders in der Stein- und Braunkohlenformation, oft als Sohle und Decke der Kohlenflötze, auch in der Grauwacke, im Rothliegenden, in der Lettenkohlengruppe des Keupers und im Jura. Durch Aufnahme von sehr viel Bitumen geht der K. in Brandschiefer über, welcher seht spaltbar ist, zwischen den Schieferblättern bisweilen dünne Lagen von Erdpech enthält und zwischen glühenden Kohlen mit Flamme brennt, enthält zahlreiche Reste von Fischen und Pflanzen; besonders in der Steinkohlenformation, auch in der Grauwacke, im Rothliegenden und Jura.

Kohlenschwefelwasserstoffsäure s. v. a. Sulfocarbonsäure s. Kohlensulfid.

Kohlenstickstoffsäure s. v. a. Pikrinsäure.

Kohlenstoff, Carboneum, C. At.=12, findet sich als Diamant und Graphit, in grossen Massen mit wenig Sauerstoff und Wasserstoff verbunden als Anthracit, Stein- und Braunkohlen, in allen organischen Körpern und oxydirt als Kohlensäure in der Luft, im Quellwasser und an Basen gebunden in weit verbreiteten Gesteinen. K. tritt in drei allotropischen Zuständen auf, tesseral krystallisirt als Diamant, monoklinisch als Graphit und amorph als Kohle; diamantartiger K. findet sich nur im Diamant, graphitartiger auch im Roheisen, in Blasenräumen der Eisenschlacken und in Höhlen der Gestellsteine (Hohofengraphit, Eisenschaum, Gahrschaum), auch entsteht er durch Zersetzung von Cyanverbindungen bei der Darstellung von Aetznatron. Amorpher K. scheidet sich mehr oder weniger rein beim Erhitzen organischer Verbindungen unter Abschluss der Luft aus und bildet die Kohle, welche meist noch Wasserstoff und Sauerstoff, oft auch Stickstoff und mineralische Substanzen enthält. Dahin gehört Koks (s. d.), Gaskohle oder Retortengraphit (s. d.), Glanzkohle, Russ, der aus brennenden Kohlenwasserstoffen durch Abkühlung oder bei ungenügendem Luftzutritt, auch durch Chlor abgeschieden wird (s. d.), Knochenkohle (s. d.) und Holzkohle (s. Kohle). Sehr rein erhält man amorphen K. durch Verkohlung stickstofffreier organischer Substanzen, Auswaschen mit Säuren und Erhitzen in Chlor, um den Wasserstoff zu entfernen. K. ist in allen 3 Modificationen unschmelzbar, bei Abschluss der Luft feuerbeständig, geschmack- und geruchlos, in allen Lösungsmitteln unlösl., bei gewöhnlicher Temperatur völlig indifferent, in höherer Temperatur verbrennt er an der Luft zu Kohlensäure, am schwersten der Diamant, am leichtesten amorpher K., er giebt mit Uebermangansäure Mellithsäure und Oxalsäure, vereinigt sich direct mit Schwefel und vielen Metallen, mit Stickstoff aber nur, wenn ein Körper zugegen ist, mit welchem sich das gebildete Cyan verbinden kann; er entzieht vielen Sauerstoffverbindungen den Sauerstoff, reducirt Metalloxyde, giebt mit Schwefelsäure schweflige Säure, mit Phosphorsäure Phosphor. K. ist vierwerthig. Oxydationsstufen: Kohlenoxyd CO, Kohlensäureanhydrid CO_2. K. wurde zuerst von Lavoisier als eigenthümliches Element angenommen und im reinen Zustande im Diamant erkannt. [chlorid.

Kohlenstoffacisuperchlorid s. v. a. Carbonyl-

Kohlenstoffchlorid, Einfachchlorkohlenstoff, Tetrachloräthylen (Zweifach Chlorkohlenstoff) C_2Cl_4 entsteht neben Chlor, wenn man Dämpfe von C_2Cl_6 durch ein glühendes Rohr leitet und bei Einwirkug von Phosphor, Schwefel, alkoholischer Kalilauge, Wasserstoff im Entstehungsmoment (Zink und Schwefelsäure) oder alkohol. Lösung von Kaliumhydrosulfid auf C_2Cl_6 oder von alkohol. Kalilauge auf Trichloräthylenchlorid $CHCl_3$; farblose, ätherisch riechende

Flüssigkeit, spec. Gew. 1,62 bei 10°, siedet bei 122° (117°), lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., brennt nur in der Weingeistflamme unter Bildung von Salzsäuredampf, giebt mit erhitztem Kalium Chlorkalium und Kohle, mit glühenden Alkalien Chlormetall, Kohlensäure und Kohlenoxyd, mit Chlor im Sonnenlicht C_2Cl_6, in heller Rothgluth C_2Cl_2.

Kohlenstoffchlorid, schwefligsaures, s. Kohlensulfid.

Kohlenstoffchlorür, Kohlenstoffsemichlorid, Halbchlorkohlenstoff, Perchlorbenzol (Einfach Chlorkohlenstoff) C_6Cl_6 entsteht aus Kohlenstoffchlorid C_2Cl_4 und Chloroform bei heller Rothgluth, bei Einwirkung von Chlor auf Benzol; farb- und geschmacklose Nadeln, riecht dem Walrath ähnlich. unlösl. in W., sublimirt ohne zu schmelzen bei 120°.

Kohlenstoffeisen s. v. a. Eisencarburete.

Kohlenstoffsemichlorid s. v. a. Kohlenstoffchlorür.

Kohlenstoffsesquichlorid, Anderthalbchlorkohlenstoff, Kohlenstoffsuperchlorür, Hexa- oder Perchloräthan, Carboneum trichloratum C_2Cl_6, das Endproduct der Einwirkung von Chlor auf Aethan oder Aethylchlorür, entsteht auch aus Kohlenstoffsuperchlorid CCl_4 im glühenden Rohr; farblose, fast geschmacklose Krystalle, riecht campherartig, leicht lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., ist schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr flüchtig, schmilzt bei 160°, siedet bei 180°, giebt in der Hitze, mit Phosphor, Schwefel, alkohol. Kalilauge, Wasserstoff im Entstehungsmoment oder alkohol. Kaliumhydrosulfidlösung C_2Cl_4, brennt in der Weingeistflamme unter Bildung von Chlorwasserstoff, giebt mit glühenden Alkalien Chlormetall, Kohlensäure und Kohlenoxyd. K. wirkt anästhesirend, aber die Wirkung tritt später ein und verschwindet langsamer als bei Chloroform, auch ist sie gefährlicher, weil der Einfluss auf die Herzthätigkeit viel bedeutender ist.

Kohlenstoffsuperbromid, Kohlenstofftetrabromid CBr_4 entsteht bei Einwirkung von Brom auf Schwefelkohlenstoff bei 150°, wenn Bromjod oder Bromantimon zugegen sind, ebenso aus Brompikrin und Bromoform; farblose Tafeln, riecht ätherisch, schmeckt süsslich, leicht lösl. in Ae., Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol, kaum in W., löst sich in warmem Alkohol, wird aber beim Erhitzen damit zersetzt, schmilzt bei 91°, sublimirbar, giebt im glühenden Rohr Kohlenstoff und Brom und wahrscheinlich wenig Sesquibromid C_2Br_6; Natriumamalgam reducirt K. zu Bromoform und dann zu Bibrommethylen, mit alkoholischer Kalilauge giebt K. kohlensaures Kali und Bromkalium. Das bei der Bromalbereitung erhaltene K. schmilzt bei 92,5, siedet bei 188—189°, sublimirt bei viel niederer Temperatur.

Kohlenstoffsuperchlorid, Kohlenstofftetrachlorid, Kohlenstoffbichlorid, Zweifach Chlorkohlenstoff, Tetrachlormethan CCl_4 entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Sumpfgas im Sonnenlicht, wenn das Chlor langsam hinzutritt oder das Sumpfgas mit Kohlensäure verdünnt wird, bei Einwirkung von Chlor auf Methylchlorid oder Chloroform und neben Chlorschwefel beim Erhitzen einer Mischung von Chlor mit Schwefelkohlenstoffdampf; farblose Flüssigkeit, riecht aromatisch chloroformartig, siedet bei 77°, spec. Gew. 1,56, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., brennt in der Weingeistflamme unter Bildung von Chlorwasserstoff, giebt im glühenden Rohr C_2Cl_6 und C_2Cl_4 mit alkohol. Kalilösung kohlensaures Kali und Chlorkalium, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment zuerst Chloroform, schliesslich Sumpfgas, mit Wasserstoff geglüht Perchloräthan und Chlorwasserstoff.

Kohlenstoffsuperchlorid, kohlensaures s. v. a. Carbonylchlorid.

Kohlenstoffsuperchlorid, schwefligsaures s. Kohlensulfid.

Kohlenstoffsuperchlorür s. v. a. Kohlenstoffsesquichlorid.

Kohlenstoffsupersulfid s. v. a. Kohlensulfid.

Kohlenstofftetrachlorid s. v. a. Kohlenstoffsuperchlorid.

Kohlensulfid, Kohlendisulfid, Kohlenstoffsupersulfid, Schwefelkohlenstoff, Schwefelalkohol CS_2 entsteht bei Einwirkung von Schwefeldampf auf Kohlen bei mittlerer Rothgluth und bei Destillation von Schwefelkies, Schwefelantimon, Zinkblende u. s. w. mit Kohle, findet sich daher im Leuchtgas und kann bei der Entschwefelung von Erzen durch Zusatz von Kohle als Nebenproduct erhalten werden. Darstellung: Man füllt eine stehende, irdene Gasretorte mit Kohle, bringt sie zum Glühen und wirft durch ein bis auf den Boden reichendes Porzellanrohr Schwefel hinein. Mit der Retorte steht ein guter Kühlapparat in Verbindung. Die Ausbeute bleibt hinter der theoretischen zurück, wahrscheinlich wegen Bildung von CS. Das rohe K. enthält Schwefel und Schwefelwasserstoff und wird durch Rectification über Chlorkalk gereinigt. Farblose, stark lichtbrechende, leicht bewegliche Flüssigkeit, schmeckt aromatisch, riecht eigenthümlich chloroformartig (der penetrante Geruch des gewöhnlichen K. rührt von einer Verunreinigung her und verschwindet beim Erhitzen des K. mit Wasser auf 100° im verschlossenen Gefäss), spec. Gew. 1,272, siedet bei 43,3° und muss wegen der grossen Flüchtigkeit unter Wasser aufbewahrt werden; erstarrt nicht bei —95°, giebt aber beim Aufblasen eines kräftigen Luftstroms eine feste weisse Masse, die bei —12° schmilzt; lösl. in 1000 Th. W., mischbar mit absolut. Alk. u. Ae., löst Harze, Oele, Kautschuk, Guttapertscha, Kampher und sehr reichlich Schwefel, Phospher, Jod, ist äusserst leicht entzündlich, verbrennt mit blauer Flamme zu schwefliger Säure und Kohlensäure, sein Dampf giebt mit Luft gemengt ein höchst explosives Gemisch, welches sich schon bei 149° entzündet; mit Stickstoffoxyd gemischt, verbrennt sein Dampf mit höchst intensivem, zu photograph. Zwecken geeignetem Licht. K. giebt mit Chlor Schwefelchlorid SCl_2 und heftig riechendes, bei 70° siedendes Sulfocarbonylchlorid $CSCl_2$, bei Rothgluth Kohlenstoffsuperchlorid CCl_4 und mit feuchtem Chlor

schwefligsaures Kohlenstoffsuperchlorid, mit Brom u. Bromjod Kohlenstoffsuperbromid, mit glühenden Metallen liefert er Schwefelmetall u. Kohle, mit glühenden Metalloxyden Schwefelmetall, schweflige Säure u. Kohlensäure, mit alkalischen Erden Schwefelmetall und Carbonat, unter Mitwirkung von Kohle wird er durch glühende Borsäure und Kieselsäure zerlegt. Mit Schwefelmetallen verbindet sich K. zu Salzen, Sulfocarbonaten z. B. Na_2CS_3 sulfocarbonsaures oder sulfokohlensaures Natron. Die Sulfocarbonate der Alkalien und alkalischen Erden sind in W., nicht in Alkalien lösl., entstehen beim directen Zusammenbringen von K. mit Sulfobasen, sind schwer in fester Form zu erhalten und sehr leicht zersetzbar. Das Kalizalz bildet gelbe, wasserhaltige, zerfliessliche Krystalle, die Lösungen sind braungelb. geben beim Erwärmen Schwefelwasserstoff und Kohlensäuresalz, an der Luft Kohlensäuresalz und Schwefel. Alkalische Sulfocarbonate fällen Zinksalze weiss, Cadmium-, Quecksilber- und Silbersalze gelb, Bleisalze roth, Kupfersalze braun. Säuren scheiden aus Natriumsulfocarbonat Sulfocarbonsäure, Sulfokohlensäure H_2CS_3 als schweres, braunes, eigenthümlich riechendes, sauer reagirendes Oel aus, welches durch Wasser schnell zersetzt wird. Mit den Lösungen von Alkalien und alkalischen Erden liefert K. Sulfocarbonate und Carbonate, mit Ammoniak Ammoniumsulfocarbonat, sulfocarbaminsaures Ammoniumsulfuret und Rhodanammonium, mit alkoholischer Kalilauge äthylsulfokohlensaures(xanthogensaures)Kali, mit einem Gemisch von conc. Salzsäure und Salpetersäure schwefligsaures Kohlenstoffsuperchlorid CCl_4SO_2. Dies bildet farblose, glänzende Tafeln, riecht eigenthümlich, reizt die Augen zu Thränen, schmilzt bei 125°, siedet bei 170°, ist sublimirbar und mit Wasserdämpfen destillirbar, unlösl in W. und Säuren, lösl. in Alk. u. Ae., giebt mit Wasser allmälig Salzsäure, Schwefelsäure und Kohlensäure, zerfällt bei Rothgluth in Kohlenstoffsemichlorid, Chlor und schweflige Säure giebt mit viel conc. Schwefelsäure kohlensaures Kohlensuperchlorid, schweflige Säure und Salzsäure, mit Kalilauge chlorkohlenunterschwefelsaures Kali $KCCl_3SO_3$ und Chlorkalium. Das Kalisalz krystallisirt, zerfällt über 300° in Chlorkalium, schweflige Säure, kohlensanres Kohlenstoffsuperchlorid und Chlorkalium. Aus dem Barytsalz scheidet Schwefelsäure die Chlorkohlenunterschwefelsäure $HCCl_3SO_3$ ab, welche mit $2H_2O$ krystallisirt, durch kochende rauchende Salpetersäure oder Chromsäure nicht verändert wird und aus Chloriden Salzsäure entwickelt. Eine alkohol. Lösung von schwefligsaurem Kohlenstoffsuperchlorid giebt mit schwefliger Säure schwefligsaures Kohlenstoffchlorid CCl_2SO_2, welches geruch- und geschmacklos ist, an der Luft kohlensaures Kohlenstoffsuperchlorid und mit Chlor wieder schwefligsaures Kohlenstoffsuperchlorid liefert. K. erzeugt beim Einathmen Schwindel, Congestionen, heftiges Erbrechen und Anästhesie, es dient zum Vulkanisiren und Lösen von Kautschuk, zum Extrahiren von Fett aus Knochen, Samen, Putzlappen, zum Entfetten der Wolle, zum Extrahiren von Gewürzen zur Fabrikation lösl. Gewürze, zur Darstellung von Blutlaugensalz, Schwefelcyanammonium (für Pharaoschlangen) und Fenian oder Liquid Fire, zur Reinigung des Paraffins, zur Erzielung einer glänzenden galvan. Versilberung, zum Tödten des Kornwurms, der Motten, der Wurzellaus des Weinstocks etc, als Reagenz auf Jod, indem er sich durch sehr geringe Menge Jod rosenroth färbt, zur Füllung von Prismen und Thermometern.

Kohlenwasserstoffe, eine Gruppe von Körpern, welche nur aus Kohlenstoff u. Wasserstoff bestehen. Im einfachsten Fall werden die 4 Verwandtschaftseinheiten des Kohlenstoffs durch 4 Wasserstoffatome gesättigt und es entsteht CH_4, in welcher Verbindung jedes Wasserstoffatom durch ein einwerthiges Element oder eine einwerthige Atomgruppe vertreten werden kann

(CH_3Cl, $CH_3.OH$, $CH_3.NH_2$).

Tritt die einwerthige Gruppe CH_3 substituirend ein, so entsteht der Kohlenwasserstoff $CH_3 . CH_3 = C_2H_6$, in welchem sich alle Substitutionen vollziehen können, wie in CH_4. Zwei Wasserstoffatome des letzteren können durch 2 einwerthige Atome, ein zweiwerthiges Atom oder durch eine zweiwerthige Atomgruppe ersetzt werden

(CH_2Cl_2, CH_2O, $CH_2.NH$),

und wenn die zweiwerthige Gruppe CH_2 substituirend eintritt, so entsteht nun der Kohlenwasserstoff $CH_2.CH_2 = C_2H_4$; ebenso gelangt man durch Substitution von 3 H durch die dreiwerthige Atomgruppe CH zu dem Kohlenwasserstoff $CH.CH = C_2H_2$. Geht man aber von dem Kohlenwasserstoff C_2H_6 aus, so gelangt man durch fortgesetzte Einführung von CH_3 an die Stelle von H zu einer homologen Reihe von K.en, welche nach der allgemeinen Formel C_nH_{2n+2} zusammengesetzt sind; ebenso führt der Kohlenwasserstoff C_2H_4 zu einer homologen Reihe von der Formel C_nH_{2n} und der Kohlenwasserstoff C_2H_2 zu Körpern von der Formel C_nH_{2n-2}. Dies zeigt folgende Uebersicht:

C_nH_{2n+2}		C_nH_{2n}		C_nH_{2n-2}	
CH_4	Methan				
C_2H_6	Aethan	C_2H_4	Aethylen	C_2H_2	Acetylen
C_3H_8	Propan	C_3H_6	Propylen	C_3H_4	Allylen
C_4H_{10}	Butan	C_4H_8	Butylen	C_4H_6	Crotonylen
C_5H_{12}	Pentan	C_5H_{10}	Amylen	C_5H_8	Valerylen
C_6H_{14}	Hexan	C_6H_{12}	Hexylen	C_6H_{10}	Hexoylen
etc.		etc.		etc.	

In diesen homologen Reihen sind zahlreiche Isomerien möglich. Aus dem Kohlenwasserstoff $CH_3 . CH_3$ entsteht durch Substitution $CH_3 . CH_2 . CH_3$ und in diesem durch abermaligen Eintritt von CH_3 entweder $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_3$ od. $CH_3 . CH . CH_3 . CH_3$, beide $= C_4H_{10}$, und aus diesem

$CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_3$
$CH_3 . CH_2 . CH . CH_3 . CH_3$
$CH_3 . CH_3 . C . CH_3 . CH_3$

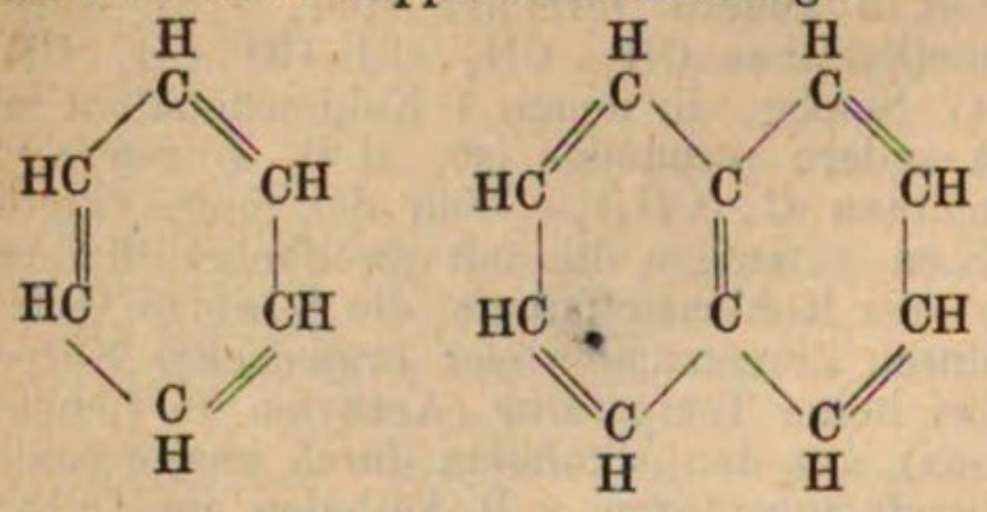
In den K.en C_nH_{2n+2} sind alle Kohlenstoffatome unter einander mit je einer Affinität gebunden, z. B.

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$,

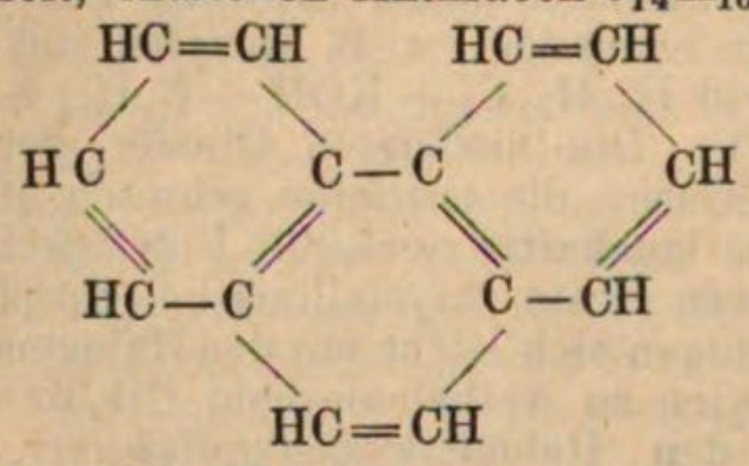
in dem Kohlenwasserstoff C_2H_4 dagegen mit 2 Affinitäten $CH_2=CH_2$, aus welchem ent-

steht $CH_2=CH.-CH_2-CH_3$, und in dem Kohlenwasserstoff C_2H_2 mit 3 Affinitäten $CH\equiv CH$, aus welchem entsteht $CH\equiv C-CH_3$. Diese doppelte und dreifache Bindung der Kohlenstoffatome kann bis zur einfachen gelöst werden und daher lassen sich die K.e C_nH_{2n} und C_nH_{2n-2} durch Einfügung von Wasserstoff in die K.e C_nH_{2n+2} überführen. Aus $CH_2=CH_2$ und aus $CH\equiv CH$ wird durch Aufnahme von 2 resp. 4 Wasserstoffatomen CH_3-CH_3. Die K.e, welche noch Wasserstoffe aufnehmen können, heissen ungesättigte, im Gegensatz zu den gesättigten C_nH_{2n+2}. Die letzteren, Paraffine oder Kohlenwasserstoffe der Sumpfgasreihe, finden sich im Erdöl; das Anfangsglied CH_4, das Sumpfgas, entwickelt sich in Morast und aus Steinkohlen und findet sich im Leuchtgas; die mittleren Glieder der Reihe sind farblose Flüssigkeiten und die höheren feste krystallinische Körper, von denen ein Gemisch das Paraffin bildet. Diese K.e entstehen durch trockene Destillation des Salzes einer einbasischen Säure der nächst höheren Kohlenstoffreihe mit einem Alkali, z. B. Methan aus essigsaurem Natron ($CH_3COO.Na + NaHO = CH_4 + Na_2CO_3$), durch Elektrolyse der entsprechenden einbasischen Säuren, z. B. Aethan aus Essigsäure ($2\,CH_3.COOH = CH_3.CH_3 + 2\,CO_2 + 2\,H$), durch Behandlung der Zinkverbindung mit Wasser $(CH_3)_2Zn + 2\,H_2O = 2\,CH_4 + ZnH_2O_2$, durch Behandlung der Jodverbindung mit Zink und Salzsänre oder mit Zink u. Wasser bei 150° $C_5H_{11}J + H_2O + Zn = C_5H_{12} + ZnJOH$; nach dieser Bildungsreihe aus Alkoholjodiden heissen diese K.e Hydrüre der Alkoholradikale; Hexan C_6H_4 heisst also Hexylhydrür od. Hexylwasserstoff. Sie entstehen ferner durch Behandlung der Jodverbindung einer niedrigern Reihe mit Natrium $2\,CH_3J + 2\,Na = CH_3.CH_3 + 2\,NaJ$. Die Paraffine sind sehr beständig, sie liefern schwer, meist erst bei hoher Temperatur Substitutionsproducte; heftiger als Chlor wirkt eine Mischung von Chlor u. Jod; reines Jod ist wirkungslos und Brom wirkt viel schwächer als Chlor. Die entstandenen Chloride lassen sich durch doppelte Zersetzung leicht in andere Verbindungen überführen; aus CH_3Cl entsteht Methylalkohol CH_3OH. Bei erhöhter Temperatur werden die Paraffine von verdünnter Salpetersäure und Chromsäure fast vollständig zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, daneben entstehen kleine Mengen flüchtiger fetter Säuren, Bernsteinsäure, Nitrile etc. Paraffine entstehen aus allen Kohlenstoffverbindungen bei starkem Erhitzen mit einem grossen Ueberschuss von HJ und, wie angedeutet, bei trockner Destillation vieler Körper, z. B. der Stein- u. Braunkohlen. Man unterscheidet 4 Gruppen: 1) Normale Paraffine, in denen je 1 Kohlenstoffatom mit höchstens 2 andern in Verbindung steht, jedes Kohlenstoffatom also mindestens noch zwei Wasserstoffatome enthält, z. B. Heptan $CH_3.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_2.CH_3$. 2) Solche, in welchen 3 Wasserstoffatome des Methans durch andere K.e ersetzt sind, z. B. Dimethylbutylmethan $CH.CH_3.CH_3.C_4H_9$. 3) Solche, in denen je 2 Kohlenstoffatome mit 3 andern vereinigt sind, z. B. Tetramethyläthan $CH_3.CH_3.CH.CH.CH_3.CH_3$. 4) Solche, in denen 1 Kohlenstoffatom mit 4 andern verbunden ist, z. B. Tetramethylmethan $C.(CH_3)_4$. Von den ungesättigten K.en entstehen die mit zweifacher Bindung zweier Kohlenstoffatome, die Olefine C_nH_{2n} durch Zersetzung vieler organischer Körper bei hoher Temperatur (Aethylen im Leuchtgas), aus den Alkoholen durch wasserentziehende Substanzen, z. B. Aethylen aus Aethylalkohol ($CH_3.CH_2.OH - H_2O = C_2H_4$), aus den Chloriden durch Erhitzen mit weingeistiger Kalilauge, z. B. Hexylen aus Hexylchlorid ($C_6H_{13}Cl + KOH = C_6H_{12} + KCl + H_2O$). Die niedersten Glieder der Reihe sind Gase, die mittleren schwach ätherisch, etwas lauchartig riechende Flüssigkeiten, die höheren feste krystallinische Körper; sie vereinigen sich leicht mit den Halogenen, z. B. Aethylen zu Aethylenbromid $CH_2Br.CH_2Br$, mit den Halogenwasserstoffsäuren, z. B. Aethylen zu Jodäthyl CH_3CH_2J, mit Schwefelsäure zu Sulfosäuren, z. B. Aethylen zu Aethylschwefelsäure $CH_3.CH_2HSO_4$, mit unterchloriger Säure zu Chlorhydrinen, z. B. Aethylen zu Aethylenchlorhydrin $CH_2Cl.CH_2OH$. Alle diese Verbindungen leiten sich von den gesättigten K.en ab und es wird mithin die doppelte Bindung der Kohlenstoffatome der Olefine leicht gelöst. Aus den Haloidverbindungen entstehen durch doppelten Austausch, aber nicht direct, zweiwerthige Alkohole, die Glycole, aus Aethylenjodid $C_2H_4J_2$ Aethylenglycol $C_2H_4O_2$. Die K.e der Reihe C_nH_{2n-2} entstehen aus den Bromverbindungen der Olefine bei Einwirkung weingeistiger Kalilauge, z. B. Acetylen aus Aethylenbromid ($C_2H_4Br_2 + 2\,KOH = C_2H_2 + 2\,KBr + 2\,H_2O$); sie vereinigen sich leicht mit 2 und 4 At. der Halogene und bilden so zuletzt Verbindungen, welche sich von den gesättigten K.en ableiten. Aus der Reihe C_nH_{2n-4} sind nur höhere Glieder bekannt, Valylen C_5H_6 und die Terpene $C_{10}H_{16}$, die Mehrzahl der ätherischen Oele. Zur Reihe C_nH_{2n-6} gehören vor allem die aromatischen K.e, deren einfachster das Benzol C_6H_6 ist, in welchem 6 Kohlenstoffatome abwechselnd mit je 1 und je 2 Affinitäten in der Art gebunden sind, dass alle 6 eine geschlossene Kette bilden; an jedem Kohlenstoffatom haftet ein Wasserstoffatom, und indem dieses durch K. vertreten wird, entsteht eine grosse Reihe neuer K., in welcher es zahlreiche Isomerien giebt. Es giebt nur einen Kohlenwasserstoff C_7H_8: Methylbenzol, aber 4 K. C_8H_{10}: drei Dimethylbenzole und ein Aethylbenzol, 19 von der Formel $C_{10}H_{14}$: 3 Tetramethylbenzole, 3 Dimethyläthylbenzole, 3 Diäthylbenzole, 6 Methylpropylbenzole und 4 Butylbenzole (vergl. Aromatische Körper). Werden im Benzolring an zwei benachbarten Stellen die Wasserstoffatome durch den zweiwerthigen Kohlenwasserstoff C_4H_4 oder $-CH=CH-CH=CH-$ ersetzt, so entsteht der Kohlenwasserstoff Naphtalin $C_{10}H_8$, und da C_4H_4, wie die Formel zeigt, als ein Stück Benzolring betrachtet werden

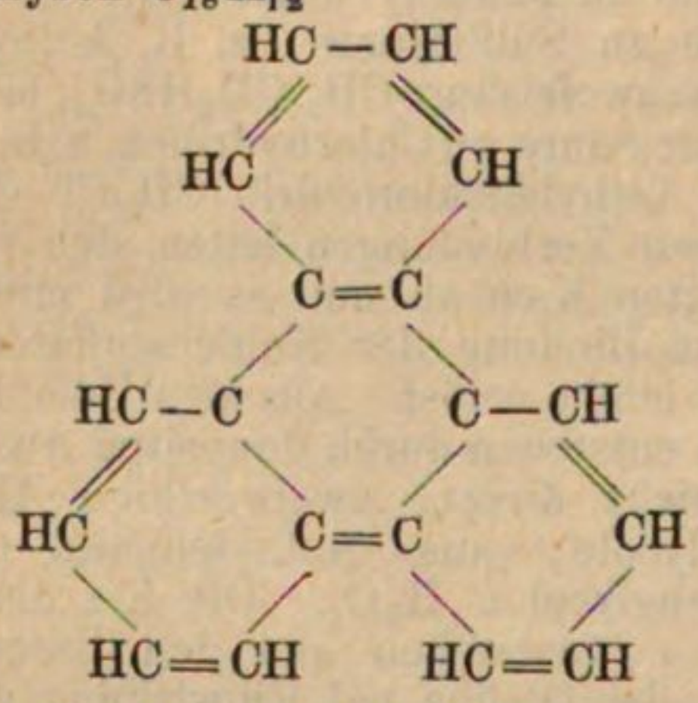
kann, so gewährt die Formel des Naphtalins das Bild eines doppelten Benzolrings.



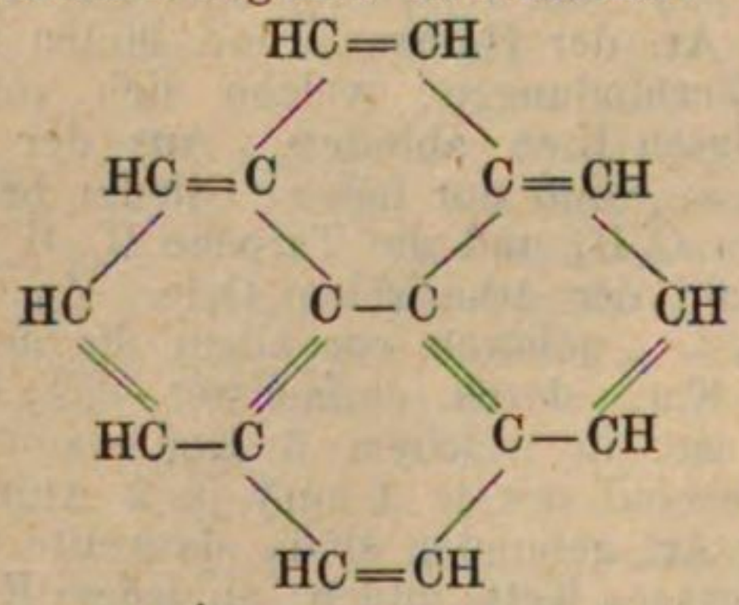
Indem sich diese Anlagerung noch zweimal wiederholt, entstehen Anthracen $C_{14}H_{10}$



und Chrysen $C_{18}H_{12}$



Ein anderer, im Steinkohlentheer vorkommender Kohlenwasserstoff, das Pyren $C_{16}H_{10}$ hat vielleicht folgende Constitution:



Kohlenwasserstoffgas, leichtes, s. v. a. Methan.
Kohlenwasserstoffgas, schweres, s. v. a. Aethylen.
Kohlungsstahl s. Stahl.
Kokkolith s. Augit.

Koks, durch Erhitzen bei Abschluss der Luft veränderte Steinkohle. Die Koks sind reicher an Kohlenstoff als Steinkohle und geben daher stärkere Hitze, sie entwickeln beim Verbrennen keine übelriechenden Stoffe, werden in der Hitze nicht teigig, sind ärmer an Schwefel (daher abschwefeln s. v. a. verkoken) und in Folge sorgfältiger Aufbereitung der Steinkohle ärmer an mineralischen Stoffen. Man verkokt Steinkohlen in Meilern, Haufen, meist aber in Oefen von sehr verschiedener Construction. Die bei der Verkokung entweichenden Dämpfe und Gase benutzt man zur Erhitzung der zu verkokenden Kohlen, zur Dampfproduction oder gewinnt durch Condensation Theer und Ammoniak. Je nach der Beschaffenheit der Kohlen erzielt man Back-, Sinter- und Sandkoks. Die aus den Oefen gezogenen K. werden durch Asche, meist durch Wasser gelöscht. Bei Anwendung von möglichst wenig Wasser nehmen die K. davon etwa 6 % auf; trocken gelöschte K., kalt in Wasser geworfen, binden nicht $^1/_3$ soviel Wasser als glühend mit Wasser gelöschte. Die Koksausbeute schwankt zwischen 60—70 %, sinkt aber auch auf 52 und übersteigt 80 %, sie ist selbst bei Kohle desselben Flötzes sehr verschieden. Bei Kohlen von annähernd gleichem Kohlenstoffgehalt geben backende Kohlen im Allgemeinen mehr Koks als Sinter- und Sandkohlen. Gute K. sind gleichartig, dicht, fest, kleinbasig, schwarzgrau bis silbergrau, matt bis metallglänzend. Die Zusammensetzung von K. zeigt folgende Tabelle:

Kohlenstoff . . .	91,30	91,59	87,82	90,01	93,04
Wasserstoff . .	0,33	0,47	1,43	1,46	0,26
Sauerstoff und Schwefel . . .	2,22	2,05	5,14	6,30	1,61
Asche	6,21	5,89	5,61	2,23	5,09
Hygroskopishes Wasser	—	—	4,96	5,88	—

Von dem Schwefelgehalt der Steinkohlen bleibt etwa $^1/_3$ in den K. zurück; beim Ablöschen mit Wasser entwickelt sich viel Schwefelwasserstoff und durch Einleiten von Wasserdampf in den Koksofen kann der Schwefelgehalt von 0,71 auf 0,28 % sinken. Dabei wird aber auch Kohlenstoff verzehrt und die entweichenden Gase enthalten 56,9 Wasserstoff und Sumpfgas, 19,3 Kohlensäure, 13,8 Kohlenoxyd. Um den Schwefel der K. unschädlich zu machen, ist Zusatz von Kalk oder Kochsalz empfohlen. Trockne K. absorbiren bei gewöhnlicher Temperatur 1—$2^1/_2$ % Wasser aus mit Feuchtigkeit gesättigter Luft, in Wasser getaucht in 24 Std. $12^1/_2$—51, im Mittel 36 % Wasser, welche an der Luft grösstentheils schnell verdunsten. Gaskoks sind die lockeren, bei der Leuchtgasbereitung in den Retorten zurückbleibenden [Koks.

Kolophonit s. Granat.
Komensäure s. Mekonsäure.

Konarit, Mineral in kleinen Körnern und Krystallen, pistaz- bis zeisiggrün, wasserhaltiges Nickelphosphat; Begleiter des Röttisit; Röttis im Voigtland.

Konichalcit, Mineral, nierenförmig und in Trümmern, pistazgrün, arsensaures Kupferoxyd und arsensaurer Kalk mit 6 % Wasser, enthält viel Phosphorsäure und wenig Vanadinsäure; Andalusien.

Koprolithen, versteinerte Excremente vorweltlicher fleischfressender Thiere, enthalten unverdaute Knochenreste, Zähne, Schuppen, Muschelschalen etc., bestehen aus 50—75 % phosphorsaurem Kalk, nebst phosphorsaurer Magnesia, kohlensaurem Kalk, Eisenoxyd, Thonerde etc., finden sich schon in den silurischen Schichten, am häufigsten in den obersten Schichten der Keuperformation, des

Lias; York, Suffolk, Cambridge, Nordfrankreich, Württemberg; dienen gemahlen und mit Schwefelsäure aufgeschlossen als Dünger.

Koprolithenbreccie, Saurierbreccie, Grenzbreccie, die oberste, unmittelbar an der Auflagerungsfläche der Liasformation liegende Schicht der Keuperformation Württembergs, ein feinkörniger gelber Sandstein, ganz erfüllt mit Koprolithen, Schuppen, Zähnen und Knochenresten von Sauriern und Fischen; ähnlich ist die Knochenschicht (Bone-bed), welche die unterste Lage im Lias Englands bildet, eine schwarze, durch Kalk verkittete Sandmasse, mit denselben Ueberresten erfüllt.

Korallenerz, schaliger, mit Thon und Kohlen gemengter Zinnober.

Korksäure, Suberinsäure $C_8H_{14}O_4$ entsteht beim Behandeln von Kork, fetten Säuren, Oelsäure, Wachs, Palmitolsäure mit Salpetersäure. Darstellung: man kocht Ricinusöl mit Salpetersäure, schmilzt das feste Oxydationsproduct und wäscht es wiederholt mit kaltem Aether aus. Farblose Nadeln oder Tafeln, ziemlich schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., Alk. und Ae., schmilzt bei 140°, soll in hoher Temperatur unzersetzt destilliren, giebt beim Erhitzen mit Aetzbaryt unter andern Producten Hexan. Das Natron- und Ammoniaksalz bildet leicht lösl. Nadeln, das Baryt- und Kalksalz ist schwer löslich und pulvrig. Korksäureäthyläther $C_8H_{12}(C_2H_5)_2O_4$ aus weingeistiger Lösung von K. durch Behandeln mit Chlorwasserstoff erhalten, ist eine farblose, schwach riechende Flüssigkeit, siedet bei 260°, giebt mit Ammoniak Suberamid $C_8H_{16}N_2O_2$.

Korkstoffe. Geraspeltem Kork entzieht kochender Alkohol von 95% etwa 10%. Aus der Lösung scheidet sich zuerst 1,75% Cerin, Phellylalkohol $C_{17}H_{28}O$ ab, dann 2,5% gelbliche, nicht krystallinische, fettartige bei 86° schmelzende Dekacrylsäure $C_{10}H_{18}O_2$. Der Verdampfungsrückstand des Filtrats hinterlässt nach Behandlung mit Wasser 2,25%, gelbes, krümliches, fettartiges Eulysin $C_{24}H_{36}O_3$, welches bei 150° unter Zersetzung schmilzt. Die davon getrennte wässrige Lösung giebt 1% braune, amorphe, in Alkalien mit tiefrother Farbe lösl. Corticinsäure $C_{12}H_{10}O_6$ und beim Verdampfen das zu rothem Pulver zerreibliche saure Kalksalz einer Gerbsäure $C_{27}H_{21}CaO_{17}+4H_2O$. Nach dem Erschöpfen mit Lösungsmitteln hinterlässt Kork unreine Cellulose (Suberin).

Kornöl s. Fuselöle.

Korund, Mineral, rhomboëdrisch, isomorph mit Eisenoxyd und Chromoxyd, eingewachsene oder lose Krystalle, kleine Gerölle und Körner, sonst derb in körnigen Aggregaten, farblos oder gefärbt, Glasglanz, durchsichtig bis undurchsichtig, H. 9 ist Al_2O_3. Varietäten: Saphir, klar, smalteblau (männliche, weibliche und ganz helle Wassersaphire), eingewachsen in Basalt, Granit, Chloritschiefer, meist lose in Krystallen oder Körnern im Schuttland und Flusssand; Hinterindien, weniger schön in Sachsen, Böhmen, Frankreich; Edelstein. Rubin, klar, roth, wie Saphir im Schuttland; Birma, Ceylon, ein bläulicher Farbenton verschwindet bei heftigem Glühen in fein gesiebtem Thonmergel; Edelstein. Gemeiner K., Diamantspath, in oft rauhen Krystallen, durchscheinend, in trüben Farben, eingewachsen in Silikatgesteinen, Dolomit und lose; Ceylon, China, Ural, Piemont, St. Gotthardt; Schleifmaterial. Smirgel, nur derb, blaugrau bis indigblau, klein- und feinkörnig, bildet Lager im Glimmerschiefer und körnigem Kalk; Ochsenkopf bei Schwarzenberg in Sachsen, Naxos, Kleinasien; Schleifmaterial. Edler wasserheller K. dient auch zu Mikroskoplinsen, trübe Varietäten zu Zapfenlagern in Uhren. Ueber künstl. Rubin s. Aluminiumoxyd; neben dem künstl. Rubin entsteht bisweilen zugleich Saphir.

Koseïn, aus dem Kousso dargestelltes, kratzend bitter schmeckendes, krystallisirbares Harz; vergl. Koussin.

Koupholit s. v. a. Prehnit.

Koussin, Taeniin $C_{26}H_{44}O_5$, harzartiger Stoff aus dem Kousso (Brayera anthelmintica Knth., Spiraeaceen). Darstellung: man extrahirt Kousso unter Zusatz von Kalk wiederholt mit Weingeist, filtrirt das von Alk. befreite kalte Extract, übersättigt mit Essigsäure, wäscht den Niederschlag und trocknet bei gewöhnlicher Temperatur (Ausbeute 7,5%). Mikrokrystallinisch, farb- und geruchlos, schmeckt kratzend bitter, wenig lösl. in W., leicht in Alk., Ae. und wässrigen Alkalien, reagirt sauer, schmilzt bei 194° unter Zersetzung, aus der gelben Lösung in Schwefelsäure fällt Wasser weisse Flocken, die alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid braun, durch Bleizucker graugelb gefällt. Gutes Bandwurmmittel. Der Kousso enthält auch saures ätherisches Oel, welches die Augen stark reizt, Oxalsäure, Essigsäure, Valeriansäure.

Kraftmehl s. v. a. Stärkemehl.

Krantzit, Mineral in faustgrossen, rundlichen, auch stalaktitischen Stücken und kleinen Körnern, gelb bis schwarz, rauh, undurchsichtig, innen röthlich, stark glänzend, durchsichtig, weich, elastisch, schmilzt bei 225°, in Alk. u. Ae. wenig lösl., schwillt in Terpentinöl zu einer gelben elastischen Masse an, besteht aus 79,25 Kohlenstoff, 10,41 Wasserstoff, 10,34 Sauerstoff; in Braunkohle von Lattorf, bei Nienburg.

Krapp, die Wurzel von Rubia tinctorum (auch cordifolia und peregrina, Rubiaceen) wird im Orient, in Frankreich, Deutschland, Holland, Belgien kultivirt, kommt meist gemahlen als grobes, rothgelbes, stark riechendes Pulver in den Handel, der orientalische (Alizari, Lizari) ungemahlen; beraubter K. ist nach einer Schälung gemahlener, unberaubter ist mit der Wurzelrinde gemahlen. Mullkrapp ist Abfall. Frische Elsässer Wurzel enthält 78% Wasser, trockne Handelswaare giebt an Wasser 58, an Alkohol noch 1,5% ab, sie enthält gährungsfähigen Zucker, welcher zum Theil erst durch einen Gährungsprocess aus Glukosiden entsteht, und (8%) Rohrzucker (zusammen mindestens 14–15%), Gummi, Pektinkörper, Albumin, einen die Glukoside spaltenden Proteinkörper (Erythrozym), Chlorogenin (Rubichlorsäure), welches

mit Säuren gekocht ein unlösl. dunkelgrünes Product liefert, weinsaure, citronensaure, äpfelsaure Alkalien, Farbestoff gebende Glukoside, 7—10% Asche etc. Die frische Wurzel enthält eine gelbliche Flüssigkeit, aus welcher sich die Farbstoffe erst durch einen Zersetzungsprocess bilden, letzterer verläuft noch lange Zeit in dem gemahlenen K. und man benutzt daher nur 2—3 Jahre altes Krapppulver. Das primäre Chromogen ist nach Schunck das Rubian $C_{56}H_{34}O_{30}$, nach Rochleder Ruberythrinsäure $C_{26}H_{28}O_{14}$ welche beim Trocknen und Aufbewahren des Krapps, durch das Erythrozym und bei Einwirkung von Säuren und Alkalien in Zucker und Alizarin $C_{14}H_8O_4$ gespalten wird. Einem andern Glukosid entstammt das Purpurin $C_{14}H_8O_5$, welches aber vielleicht auch fertig gebildet im K. vorkommt. Ausserdem hat man als Spaltungsproducte von Glukosiden angenommen Pseudopurpurin $C_{14}H_8O_6$, einen orangerothen Farbstoff und einen gelben, Purpuroxanthin. In sehr geringer Menge findet sich gelbes Isalizarin $C_{14}H_8O_4$. Bei der Anwendung des rohen Krapps stören die den Farbstoff begleitenden fremden Substanzen und der Farbstoff selbst ist nicht vollständig verwerthbar; man wendet deshalb Präparate an, welche den Farbstoff in reinerer und concentrirterer Form enthalten. Dahin gehören: Krappblumen von Julian und Roquer; man macerirt den gepulverten K. mit reinem oder mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser 12—15 Std., presst ab, trocknet und mahlt (Ausbeute 55—60%); das Waschwasser lässt man behufs der Gewinnung von Alkohol gähren und bereitet daraus auch Oxalsäure und einen rothen Farbstoff. Die Krappblumen geben reinere violette Farben und da die lösl. Bestandtheile des rohen Krapps das Mordant theilweise lösen, so werden die Farben mit Krappblumen intensiver, der weisse Grund beim Färben bleibt reiner, aber der Farbstoff wird nicht besser ausgenutzt. Garancin, Krappblumen von Lagier. Man extrahirt Krapppulver mit angesäuertem Wasser, rührt ihn mit Wasser zum dicken Brei an, setzt auf 100 K. 30 Schwefelsäure (66° B.) oder 40 Salzsäure zu, kocht 2—3 Std. durch eingeleiteten Dampf, wäscht aus und trocknet (Ausbeute 34—37%). Hierbei werden die fremden Bestandtheile entfernt und der mit unlösl. Krappbestandtheilen verbundene Farbstoff wird in Freiheit gesetzt; 100 Garancin entsprechen 400—500 K. Die weissen Stellen beim Färben bleiben reiner, die Farben sind ziemlich lebhaft und glänzend, aber weniger ächt und zum Theil nicht so schön wie die mit Krappblumen erhaltenen. Da dies einem Rückstand von Säure in dem K. zugeschrieben wird, so setzt man beim Pulvern des Garancin etwas Kreide oder Soda zu. Pinkoffin, Alizarine commerciale, welches sehr schönes Violett liefert, wird erhalten durch Erhitzen von gut ausgewaschenem Garancin, von Krapp oder Krappblumen auf 200° oder Behandeln mit überhitztem Dampf. Das Färbevermögen ist etwas geringer als das des Garancins. Letzteres enthält keine verkohlten Bestandtheile, wie die Krappkohle, welche aus Krapppulver mit conc. Schwefelsäure dargestellt und zur Bereitung conc. Extracte wie das mit Weingeist bereitete Colorin benutzt wurde. Die vom Ausfärben mit K. oder Krappblumen bleibenden Rückstände werden mit verdünnter Schwefelsäure gemischt, abgepresst, unter Zusatz von 1/5 conc. Schwefelsäure mit Dampf gekocht, gewaschen und getrocknet und bilden das Garanceux, welches 1/5—1/4 seines Gewichts Garancin entspricht und nur auf grobe Kattune anwendbar ist. Die Krappextracte aus K., Garancin oder Krappkohle besitzen das 20 bis 70fache Färbevermögen des K., sie liefern im Allgemeinen sehr ächte Farben mit sehr schönem Weiss, besonders bei Zusatz von Kreide, sie dienen zum Bedrucken von Stoffen auf Thonerde oder Eisenbeizen. Indifferente oder alkalische Lösungsmittel extrahiren nur den freien, Mineralsäuren auch den unlösl., wahrscheinlich an Kalk gebundenen Farbstoff. Azale wird aus dem mit Holzgeist bereiteten Auszug von Krappblumen durch Wasser gefällt, ist gelb und wahrscheinlich unreines Alizarin. Bei 150° lösen sich die Krappfarbstoffe in Wasser und scheiden sich beim Erkalten aus. Kopp extrahirt K. mit Wasser, welches zur Bindung des Kalks etwas Schwefelsäure und ausserdem gährungshemmende schweflige Säure enthält, der erste Auszug enthält Zucker, Gummi etc. und scheidet mit 1/5—1/2% Schwefelsäure auf 60—70° erwärmt Purpurin ab, dann von schwefliger Säure befreit, wird er in Gährung versetzt, destillirt und aus der Schlempe durch Kochen mit 3% Schwefelsäure grünes Alizarin gefällt, welches mit der aus dem Chlorogenin entstandenen grünen Substanz verunreinigt ist. Die weiteren schwefligsauren Auszüge des K. liefern in gleicher Weise reineres Purpurin und grünes Alizarin; der K. wird schliesslich mit Soda extrahirt und giebt dann mit den sauren Mutterlaugen des grünen Alizarin schwaches Garancin. Der alkalische Auszug giebt mit diesen Mutterlaugen als Niederschlag unreinen Farbstoff, den man mit saurer schwefelsaurer Thonerde extrahirt, aus der erkalteten gelbrothen Lösung setzt sich Farbstoff ab, der durch Säure von Thonerde befreit wird. Das grüne Alizarin wird mit verdünnten Säuren gewaschen und mit leichtem Schieferöl extrahirt. Aus diesem scheidet sich gelbes Alizarin zum Theil ab, der Rest wird durch Alkalilauge aufgenommen und aus dieser durch Säure gefällt. Diese Farbstoffe sind sehr wichtig für den Zeugdruck, das Purpurin, welches in der Krappfärberei schädlich wirkt, weil es andre Beizen erfordert als Alizarin, ist in dieser Form für die Seidenfärberei sehr geeignet. Der in Schieferöl unlösl. Theil des grünen Alizarin giebt mit Salpetersäure Xantazarin, welches in Alk., Ae. und Alkalien lösl. ist, Wolle und Seide gelb färbt und mit Reductionsmitteln einen rothen Farbstoff liefert. Die Extracte von Rochleder (Rochlederin) und Pernod sind fast reines Alizarin. Auch mit überhitztem Dampf von 200—240° hat man Alizarin aus K. gewonnen. Von Krapp-

lacken sind nur die sehr ächten dunkel rosafarbenen Thonerdelacke mit bläulichem Reflex in Gebrauch. Zu ihrer Darstellung kocht man gewaschenen K. mit Alaunlösung und fällt letztere mit Soda, oder zersetzt den Auszug mit Bleizucker, filtrirt vom Bleisulfat und erhitzt zum Kochen. Mit Thonerde und Eisenoxyd gebeizte Zeuge werden durch Elsasser und Avignoner K. gleich gefärbt, durch kochende Seifenlösung werden die mit Elsasser K. gefärbten Stoffe heller und trüber und auf der Wiese oder in verdünnter Salpetersäure werden sie fast vollständig zerstört, während die mit Avignoner K. gefärbten lebhafter und glänzender werden. Setzt man dem Elsasser K. $^1/_{12}$—$^1/_5$ Kreide zu, so verhält er sich wie Avignoner K. Letzterer enthält schon von Natur kohlensauren Kalk (in 10 Th. Asche 3,06 Th.), das Färbevermögen des Elsässer K. ist dem des Avignoner K. gleich. Die Krappfarbstoffe erfordern die Beihülfe von Beizen, bes. Thonerde, Eisen- und Chromoxydhydrat, erstere giebt rosa oder rothe, Eisen lila, violette oder schwarze, Eisen mit Thonerde braune Töne. Nach dem Färben werden die gelben und fahlen Substanzen und die den weissen Grund verunreinigenden Stoffe durch Aviviren entfernt. Dazu dienen Seifenlösungen, saure Bäder von Zinncomposition und zuletzt wieder Seifenbäder mit Soda, auch Chlor und Chlorverbindungen. Türkischroth (Adrianopelroth), s. d.

Krappfarben s. v. a. Kesselfarben.

Krappfuselölcampher s. Borneol.

Krapproth s. v. a. Alizarin.

Kraurit s. v. a. Grüneisenerz.

Krausemünzöl, ätherisches, von Mentha crispa (Labiaten), ist blassgelb, riecht stark, scheint vom Pfeffermünzöl wesentlich verschieden zu sein. Das Oel von M. crispa Geig. hat das spec. Gew. 0,969, das von M. viridis L. 0,91 — 0,93, enthält neben einem bei 160° siedenden Camphen einen dem Carvol isomeren Körper vom spec. Gew. 0,95, der bei 225° siedet.

Kreatin, Methylguanidinessigsäure $C_4H_9N_3O_2$ oder $NH_2.CNH.N(CH_3)CH_2.COOH$ findet sich im Muskelfleisch aller Wirbelthiere, daher auch im Fleischextract, ausserdem im Gehirn, Harn, Blut und der Amniosflüssigkeit, entsteht bei Einwirkung einer alkoholischen Lösung von frisch bereitetem Cyanamid auf Methylamidoessigsäure (Sarkosin) $C_3H_7NO_2 + CH_2N_2 = C_4H_9N_3O_2$. Darstellung: Fein gehacktes Fleisch wird mit kaltem W. vollständig extrahirt, der aufgekochte filtrirte Auszug mit Baryt von Phosphorsäure befreit, das Filtrat zur Syrupsdicke verdampft und das krystallisirende unreine K. gereinigt. Farblose durchsichtige Säulen mit $1\,H_2O$, schmeckt schwach bitter, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., nicht in abs. Alk., schimmelt leicht in wässriger Lösung, verliert bei 100° sein Krystallwasser, reagirt neutral, bildet mit Säuren wenig beständige, sauer reagirende, leicht lösl. krystallisirbare Salze, deren Lösung beim Erhitzen Kreatinin $C_4H_7N_3O$ liefert, giebt mit Barytwasser gekocht Sarkosin, Harnstoff und Methylhydantoin, mit Queckberoxyd Oxalsäure, Kohlensäure und Methylguanidin.

Kreatinin, Glycolylmethylguanidin $C_4H_7N_3O$ oder $NH.CO.CH_2.CNH.N(CH_3)$, findet sich im Harn, entsteht beim Kochen von Kreatin mit verdünnten Säuren. Darstellung: Man verdampft Kreatin im Wasserbade mit verdünnter Schwefelsäure und zersetzt das schwefelsaure K. mit Baryumcarbonat; oder man fällt Harn mit Kalkmilch, verdampft das Filtrat im Wasserbade, fällt mit Chlorzink, zersetzt den Niederschlag durch Kochen mit Bleioxydhydrat, verdampft das Filtrat und extrahirt mit Alkohol. Farblose Säulen, leicht lösl. in W. und siedendem Alk., reagirt stark alkalisch, schmeckt wie verdünntes Ammoniak, treibt Ammoniak aus seinen Salzen aus, bildet krystallisirbare Salze, giebt in Berührung mit Basen, namentlich Kalk, Kreatin, beim Erhitzen mit Barytwasser Ammoniak und Methylhydantoin $C_4H_7N_3O + H_2O = NH_3 + C_2H_2O.NH.CO.NCH_3$, mit salpetriger Säure Stickstoff und die schwach basische Verbindung $C_4H_8N_4O_2$, welche mit Salzsäure erhitzt in Ammoniak und Methylparabansäure zerfällt. Kreatininchlorzink $2(C_4H_7N_3O) + ZnCl_2$, aus Kreatininlösung durch Chlorzink gefällt, ist körnig krystallinisch, in W. schwer, in Alk. nicht lösl., giebt mit Salzsäure eine krystallisirbare, leicht lösl. Verbindung, aus welcher es durch essigsaures Natron wieder gefällt wird. Jodäthyl giebt mit Kreatinin Aethylkreatinin $C_4H_6(C_2H_5)N_3O$, aber eine weitere Substitution findet bei abermaliger Behandlung mit Jodäthyl nicht statt.

Krebssteine, Krebsaugen, Lapides cancrorum, im Magen des Flusskrebses sich bildende Concretionen, welche bei der Häutung ausgeworfen werden, concav-convexe weisse Körperchen von etwa 0,5—1 cm. Durchmesser, bestehen aus 63% kohlensaurem und 17,3% phosphorsaurem Kalk, 1,3% phosphorsaurer Magnesia, 11,43% Eiweiss, Extractivstoffen und Chlornatrium, 1,41% Natron mit organ. Substanz und 4,33% organischer, nicht leimgebender Substanz (Chitin); bisweilen enthalten sie blauen Farbstoff, der beim Kochen roth wird. Sie kommen aus Galizien und Südrussland in den Handel und dienen fein gepulvert gegen Magensäure.

Kreide, erdiger Kalkstein, weich, mild, zerreiblich, weiss, grau, grünlich, gelblich bis ockergelb, vorherrschend aus Foraminiferenschalen gebildet, enthält auch Kieselpanzer von Infusorien und viele andere Versteinerungen, Eisenoxyd, Thon, Glaukonit, Apatit, Eisenkies und besonders regelmässige Lagen von Feuersteinknollen. Korallenkreide mit zahllosen Bruchstücken von Korallen in Dänemark, Mastrichter Tuffkreide, Aggregat von Versteinerungen, die zu Sand zerrieben sind, gelb, zerreiblich, bei Mastricht. Gelbe Kreide, thonig, gelb, weich, Dep. Indre u. Loire. Weisse Kreide mit obigen Merkmalen, in England, Frankreich, Aachen, Rügen, Seeland, am Donetz; dient als Wasserfarbe. Untergrund bei Vergol-

dungen, zu Kitten, Kreidepapier, Grundmasse des Schüttgelbs, in der Färberei, Glasfabrikation, zur Neutralisation von Säuren, zur Entwickelung von Kohlensäure etc. Blanc de Meudon, Blanc de Troyes, Bologneser K., Champagner K. sind feinste Kreidepräparate zu Putzpulver.

Kreide, briançoner, s. v. a. Talk.

Kreide, gelbe u. rothe, s. v. a. Röthel, Ocker.

Kreide, schwarze, feinmassiger, durch Kohle schwarz gefärbter Thonschiefer, Zeichenschiefer.

Kreide, spanische, venetianische, s. v. a. Talk.

Kreidesäure s. v. a. Kohlensäure.

Kreittonit, Mineral, tesseral, krystallisirt und derb in körnigen Aggregaten, sammtschwarz bis grünlichschwarz, undurchsichtig, Glasglanz, H. 7—8, $Zn(Fe,Mg,Mn)Al_2(Fe_2)O_4$; Bodenmais. [säuresalze.

Kremser Weiss, feinstes Bleiweiss, s. Kohlen-

Krensäure s. Humus.

Kreosol, Homobrenzcatechinmonomethyläther $C_6H_3.CH_3.OH.OCH_3$ oder $C_8H_{10}O_2$, findet sich im Kreosot u. in den Destillationsproducten des Guajacharzes; farblose, stark lichtbrechende, ölige Flüssigkeit, riecht aromatisch, weniger mild als Guajacol, wenig lösl. in W., mischbar mit Alk., Ae. u. Eisessig, spec. Gew. 1,089, siedet bei 219°, reducirt beim Erwärmen Silberlösung spiegelnd, färbt in alkohol. Lösung Eisenchlorid grasgrün, verbindet sich mit Alkalien zu salzartigen, krystallisirbaren Verbindungen $C_8H_9KO_2+2H_2O$ u. $C_8H_9KO_2.C_8H_{10}O_2+H_2O$; mit Jodwasserstoff giebt es Jodmethyl und Homobrenzcatechin.

Kreosot, Buchenholztheerkreosot, wird aus Holz- od. Torftheer gewonnen, indem man rectificirtes schweres Theeröl mit Sodalösung wäscht, rectificirt, von den leichteren Oelen befreit und das Destillat wiederholt löst und mit Schwefelsäure abscheidet. Das abermals rectificirte K. bildet eine farblose, stark lichtbrechende, ölige Flüssigkeit, riecht penetrant nach Rauch, schmeckt stark brennend ätzend, lösl. in 80—100 Th. kaltem und 24 Th. heissem W., mischbar mit Alk., Ae., Schwefelkohlenstoff, Essigsäurehydrat, spec. Gew. 1,04—1,09, siedet bei 200—210°, erstarrt nicht bei — 20°, brennt mit leuchtender, russender Flamme, bräunt sich an der Luft, löst sich in Kalilauge, fällt Gummi und Eiweiss, nicht Leim, reducirt warme Lösungen der edlen Metalle, besteht aus Guajacol und Kreosol und enthält auch Phenol, Phlorol und Cresol. K. ist in Kalilauge viel schwerer lösl. als Carbolsäure und die Lösung wird an der Luft dunkel, theerartig; mit 10 Vol. Aetzammoniak geschüttelt, löst sich kaum etwas davon; von Eisenchlorid wird es gelblich oder grünlich, nicht oder doch nicht dauernd blau gefärbt. K. wirkt ätzend auf die Haut, auf der Zunge entsteht ein weisser Fleck, dann eine tiefere Zerstörung der Gewebe; innerlich bewirken grössere Dosen heftige Gastro-Enteritis, Eingenommenheit, Betäubung, Convulsionen und den Tod; man benutzt es bei habituellem Erbrechen, Durchfällen, gastrischen Leiden mit abnormen Gährungen, Darmkatarrh, Diabetes, Eingeweidewürmern etc., äusserlich als ätzendes, fäulnisswidriges Mittel, als reizendes Adstringens, als desinficirendes Mittel bei jauchenden Geschwüren, Krebs, brandiger Mundentzündung, parasitärem Hautleiden, blutendem Zahnfleisch, cariösen Zähnen. Das Kresotwasser enthält in 100 Th. 1 Th. K. Die aus dem K. erhaltenen gechlorten Producte, wie das sog. Hexachloroxylon, goldgelbe, bei 185° sublimirende Schüppchen, und das bei Einwirkung der Schwefelsäure gebildete Phloron entstehen aus dem Cresol und Phlorol.

Kreosot, in der Paraffinindustrie ein Gemisch saurer Körper, welche der Carbolsäurereihe angehören und aus den Theerölen durch Aetznatron abgeschieden werden. Aus dem gebildeten Kreosotnatron erhält man durch die Schwefelsäure, welche ebenfalls zum Reinigen der Oele benutzt worden war, rohe Carbolsäure (Kreosot). Man verarbeitet das Kreosotnatron aber auch auf Leuchtgas (Kreosotgas) und erhält als Rückstand natronhaltige Koks (Natronkoks), denen das Natron durch Wasser entzogen wird. Häufig kommt auch gereinigte wasserhaltige Carbolsäure als Kreosot (Steinkohlenkreosot) in den Handel.

Kreosotgas s. Kreosot.

Kreosotnatron s. Kreosot.

Kreuzstein s. v. a. Harmotom.

Krisuvigit s. v. a. Brochantit.

Krokoit s. v. a. Rothbleierz.

Krokonsäure s. v. a. Kohlenoxydkalium.

Krokydolith, Blaueisenstein, Mineral, mikrokrystallinisch, fasrig, in plattenförmigen Massen, erdig als Ueberzug oder Anflug, die Fasern astbestartig, leicht trennbar, elastisch biegsam, sehr fest, indigblau bis smalteblau, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, schwach seideglänzend bis matt; Stavärn in Norwegen, Gokling in Salzburg, Capland, als erdiger Ueberzug in Blasenräumen basaltischer Gesteine, Habichtswald, Vogelsberg.

Kronglas s. Glas.

Krücksalz s. Natriumchlorid.

Krümelzucker s. v. a. Traubenzucker.

Kryolith, Grönlandspath, Mineral, rhombisch, selten in kleinen Krystallen, meist in derben individualisirten od dickschalig u. grosskörnig zusammengesetzten Massen, weiss bis gelblich oder röthlich, Glasglanz, durchscheinend, H. 2,5—3, $Na_6Al_2Fl_{12}$, besonders in Lagern bei Evigtok in Südgrönland, oft gemengt mit Quarz, Bleiglanz, Spatheisen, Kupfer- und Schwefelkies, Miask; wird auf Alaun, Soda, Thonerdenatron, Aluminium und Kryolithglas verarbeitet. Man zersetzt K. durch Erhitzen mit kohlensaurem Kalk, dabei entsteht Natriumaluminat, Flussspath und Kohlensäure. Ersteres wird ausgelaugt und die Lösung durch die bei der Zersetzung gebildete Kohlensäure gefällt; compacte, erdige Thonerde erhält man durch Fällung mit Natriumbicarbonat. Die Thonerde wird in Schwefelsäure gelöst und als Sulfat oder Alaun in den Handel gebracht. Durch Zusatz von Flussspath bei der Zersetzung des K. hat man 18% Thonerde und 68—70% Soda gewonnen. Die Thonerde enthält nur 0,01 Eisen.

Feines Kryolithpulver zersetzt sich leicht durch Kochen mit gelöschtemKalk. Die vom Fluorcalcium getrennte Thonerdenatronlösung wird durch Kochen mit überschüssigem feinsten Kryolithpulver zersetzt (Al_2O_3,$3Na_2O$) $+Al_2Fl_6$,$Na_6Fl_6 = 2Al_2O_3 + 12NaFl$. Die gefällte Thonerde wird in Schwefelsäure gelöst, die Fluornatriumlösung durch Kochen mit Aetzkalk zersetzt. Das Fluorcalcium dient zur Glasfabrikation. Mit Schwefelsäure giebt K. Natriumsulfat, welches auf Soda verarbeitet wird, Aluminiumsulfat u. Fluorwasserstoffsäure. Kryolith, im Handel Mineralsoda.

Kryolithglas, Heissgussporzellan, milchweisses, festes, zähes, französ. Porzellan ähnliches Glas vom spec. Gew. 2,47, wird aus 67 Kieselsäure, 24 Kryolith und 9 Zinkoxyd zusammengeschmolzen. Dabei entweicht Fluorsilicium, es entsteht ein Gemenge von Silikaten, welches von gewissen Glassorten nicht wesentlich abweicht und durch Kieselfluornatrium undurchsichtig gemacht wird. K. dient zu Lampengefässen etc. Ein sehr ähnliches Glas wird aus Feldspath, Sand, Flussspath und Soda erhalten.

Kryptolith, Mineral, mikrokrystallinisch, in äusserst feinen Prismen, blass weingelb, durchsichtig in derbem Apatit eingewachsen, phosphorsaures Ceroxydul mit 73,7 %, Ceroxydul; Arendal, wohl auch im Moroxit von der Slüdjanka in Sibirien.

Kryptophansäure $C_5H_9NO_5$ findet sich im menschlichen Harn; amorph, gummiartig, durchscheinend, lösl. in W., wenig in Alk., schwer in Ae., wird aus wässriger Lösung durch salpetersaures Quecksilberoxyd gefällt.

Kryptopin $C_{21}H_{23}NO_5$, Alkaloid des Opiums, leicht lösl. in Chloroform, schwer in Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 217°, bildet Salze, die meist gelatiniren, dann krystallisiren.

Krystall, jeder starre Körper, welcher eine durch das Wesen des den Körper zusammensetzenden Stoffes bedingte, ursprüngliche, regelmässige Form besitzt, umgrenzt von (im Allgemeinen) ebenen, in bestimmten constanten Winkeln zusammentreffenden Flächen. Ob alle starren Körper die Fähigkeit zu krystallisiren besitzen, wissen wir nicht, sehr viele Körper kennen wir nur im amorphen Zustand, während andere amorph und krystallinisch auftreten, viele auch nur im krystallinischen Zustand bekannt sind. Die Entstehung eines K. ist die nothwendige Folge der seinem Stoff inhärirenden Anziehungskraft und erfolgt jederzeit, sobald nur die kleinsten Stofftheilchen beweglich und einander hinlänglich nahe sind, um auf einander wirken zu können. Dem entsprechend bilden sich K.e, wenn ein geschmolzener Körper bei Temperaturerniedrigung erstarrt. Giesst man, nachdem ein Theil des Körpers erstarrt ist, den noch flüssigen Rest sehnell ab, so erhält man wohl ausgebildete Krystalle (Blei, Schwefel); nach völligem Erstarren sind zahlreiche mehr oder weniger vollkommen ausgebildete Krystalle zu einer krystallinischen Masse verwachsen und bisweilen verschwindet (wie beim Blei) sogar die krystallinische Structur. Sehr gewöhnlich krystallisiren die Körper, wenn ihrer Lösung das Lösungsmittel entzogen wird, so beim Verdunsten, beim Ueberschichten der Lösung mit Alkohol etc. Viele Körper sind in der Wärme löslicher als in der Kälte und krystallisiren beim Abkühlen der gesättigten Lösung, am schönsten, wenn eine nicht zu concentrirte Lösung sehr langsam erkaltet (Umhüllung der Krystallisationsgefässe mit Nichtleitern). Die K.e werden um so grösser, je ruhiger die Lösung steht, beim Umrühren bildet sich ein Krystallmehl aus oft mikroskopisch kleinen Individuen. Einige Körper krystallisiren leicht in sehr grossen, andere meist in sehr kleinen Krystallen; dies ist eine besondere Eigenthümlichkeit der Körper; aber von demselben Körper erhält man aus grossen Flüssigkeitsmengen grössere K.e als aus kleinen. Ein ausgebildeter K. wächst weiter, wenn man ihn in eine beinahe gesättigte Lösung derselben Substanz legt und so viel man weiss, ist dies Wachsthum unbegrenzt. Krystallmehl, welches durchfeuchtet von der Lösung längere Zeit liegt, wird grosskörniger, indem die grössern K.e durch Anlagerung von Substanz wachsen und in der dadurch verdünnten Lösung die kleinern K.e sich lösen. Begünstigt wird die Krystallbildung in Lösungen durch starre, rauhe Körper, z. B. durch ausgespannte Fäden, besonders aber durch gleichartige K.e, welche man in die Lösung legt. Befinden sich zwei verschiedene Körper in einer Lösung, so krystallisirt in der Regel jeder für sich, die K.e des einen sind frei von dem andern Körper und man kann beide auf diese Weise von einander trennen. Löst man die ausgeschiedenen K.e des einen Körpers in reinem Wasser und lässt von Neuem krystallisiren, so gelingt die Trennung noch schärfer (Umkrystallisiren). Nur isomorphe Körper krystallisiren zusammen. Die Flüssigkeit, aus welcher sich K.e ausgeschieden haben, die Mutterlauge, ist für die bestehenden Verhältnisse stets gesättigt, verdampft man sie weiter und lässt erkalten, so erhält man oft eine zweite, dritte Krystallisation. In der zuletzt abfallenden Mutterlauge sammeln sich die Verunreinigungen und wenn die Mutterlauge mit denselben endlich gesättigt ist, so können sie ebenfalls krystallisiren. Entsteht beim Vermischen zweier Lösungen eine unlösliche Verbindung, so scheidet sich dieselbe oft in grösseren od. in mikroskopisch kleinen Krystallen als Niederschlag aus, bisweilen ist derselbe anfangs amorph und wird erst allmälig krystallinisch. Viele K.e entstehen auch durch Condensation von Dämpfen (Sublimation von Jod, Benzoësäure etc.). Verbindungen, welche sehr schwer krystallisiren, kann man bisweilen auf die Weise dazu bringen, dass man zwei Lösungen, aus deren Mischung sie sich ausscheiden müssen, durch eine poröse Scheidewand trennt. Indem nun die Mischung durch Diffusion sehr langsam erfolgt, gewinnen die kleinsten Theilchen Zeit, sich regelmässig zu gruppiren. Die auf solche Weise hervorgerufene Krystallbildung wird durch

gleichzeitige Einwirkung des galvanischen Stroms begünstigt. Bisweilen entstehen K.e durch Erhitzung von Dämpfen, die sich in sehr hoher Temperatur zersetzen z. B. Chromoxydkrystalle aus Chromsuperchlorid, ferner beim Zusammentreffen sich gegenseitig zersetzender Dämpfe (Korund aus Fluoraluminium und Borsäure, Zinnoxyd aus Zinnchloriddampf und Wasserdampf). — Befinden sich mehrere krystallisationsfähige Körper in einer Lösung oder in feuerflüssiger Mischung, so wird beim Erkalten die schwer löslichste oder schwer schmelzbarste zuerst K.e bilden, später scheidet sich dann eine andere Substanz in Krystallen aus, denen es aber oft schon an Raum gebricht, sich nach allen Seiten hin gleichmässig auszubilden und die daher den ersteren Krystallen theilweise sich anbequemen müssen. Die übrig gebliebenen Zwischenräume füllt endlich die leicht löslichste oder leicht schmelzbarste Substanz aus. Aber auch das Mengenverhältniss der Bestandtheile einer Mischung ist auf die Reihenfolge, in welcher sich dieselben ausscheiden, von Einfluss. Bei Salzlösungen krystallisirt einmal zuerst das Wasser, das andere Mal zuerst die Salze. Der flüssige Zustand ist nicht absolut nothwendig zur Bildung von Krystallen, krystallisirtes Quecksilberjodid verwandelt sich bei der Berührung, Nickelvitriol unter dem Einfluss des Lichts in andere K.e und bei diesen Umwandlungen behalten die ersten K.e entweder ihre Form äusserlich bei oder sie zerfallen. Geschmolzenes und wieder erstarrtes rothes chromsaures Kali bläht sich plötzlich auf und zerfällt zu einem Haufwerk kleiner K.e. Plastischer Schwefel, glasige arsenige Säure, Gerstenzucker und bei höherer Temperatur auch Glas nehmen allmälig krystallinische Structur an. Ueber die Erscheinungen, welche die Krystallisation begleiten, siehe Amorphie. Wohl zu unterscheiden von den ächten Krystallen sind die Afterkrystalle oder Pseudomorphosen (s. d.) Die ungemein zahlreichen, in der Natur vorkommenden oder künstlich dargestellten Krystallformen lassen sich leicht übersichtlich ordnen, wenn man die Ausbildungsrichtungen oder Axen berücksichtigt. Man versteht hierunter Linien oder Richtungen durch den Mittelpunkt eines Krystalls so gelegt gedacht, dass die vorhandenen Flächen in Beziehung auf diese Linien oder Richtungen symmetrisch liegen. Nach der Anzahl, gegenseitigen Lage und verhältnissmässigen Grösse der in den Krystallen sich vorzustellenden Axen unterscheidet man 7 Krystallsysteme: 1. Tesserales, tessulares, reguläres, isometrisches System, dessen Formen auf 3 unter einander rechtwinklige, völlig gleiche und gleichwerthige Axen bezogen werden können. Jede tesserale Form lässt sich nach 3 verschiedenen Richtungen aufrecht stellen und da man jede Axe, nach welcher die aufrechte Stellung einer Krystallform bestimmt wird, eine Hauptaxe nennt, so haben die Formen dieses Systems 3 völlig gleichwerthige Hauptaxen. Man kennt 13 verschiedene Arten tesseraler Formen: je eine Art Tetraëder, Hexaëder, Octaëder, 4 Arten Dodekaëder, 5 Arten Ikositetraëder und eine Art Tetrakontaoctaëder. 2. Tetragonales, viergliedriges, zwei- und einaxiges, pyramidales, monodimetrisches, quadratisches System, dessen Formen auf 3 unter einander rechtwinklige Axen, deren eine länger oder kürzer ist als die beiden andern unter sich gleichen, bezogen werden können. Die ungleich lange Axe ist die Hauptaxe, ihre Endpunkte sind die Pole, von denen die Polkanten auslaufen, die beiden andern Axen sind Nebenaxen, die durch letztere gelegte Ebene heisst die Basis. Man kennt tetragonale und ditetragonale Pyramiden (von ersteren 3 Arten), tetragonale Sphenoide, tetragonale Skalenoëder, tetragonale Trapezoëder, tetragonale Prismen (3 Arten), ditetragonale Prismen und das Pinakoid. 3. Hexagonales, sechsgliedriges, drei- und einaxiges, rhomboëdrisches, monotrimetrisches System, dessen Formen auf 4 Axen bezogen werden müssen, von welchen sich 3 gleiche in einer Ebene unter 60° schneiden, während die vierte ungleiche auf ihnen rechtwinklig ist. Letztere ist die Hauptaxe. Man kennt trigonale, hexagonale (3 Arten) und dihexagonale Pyramiden, Rhomboëder (3 Arten), hexagonale Skalenoëder und trigonale Trapezoëder, trigonale, hexagonale (3 Arten), ditrigonale und dihexagonale Prismen und das Pinakoid. 4. Rhombisches, ein- und einaxiges, orthotypes, anisometrisches System, dessen Formen auf 3 ungleich lange, auf einander rechtwinklige, völlig ungleichwerthige Axen bezogen werden. Man kennt rhombische Pyramiden verschiedener Art und rhombische Sphenoide, rhombische Prismen verschiedener Art und 3 Pinakoide. 5. Monoklinisches, zwei- und eingliedriges, hemiorthotypes, augitisches, klinorhombisches System, dessen Formen man auf drei ungleich lange Axen, von denen sich zwei unter einem schiefen Winkel schneiden, während die dritte auf ihnen beiden rechtwinklig ist, bezogen werden müssen. Man kennt Pyramiden verschiedener Art, 3 Prismen und 3 Pinakoide. 6. Triklinisches, triklinoëdrisches, ein- und eingliedriges, anorthotypes, anorthisches, triklinometrisches, klinorhomboëdrisches System, dessen Formen auf 3 durchaus ungleiche, unter einander schiefwinklige Axen bezogen werden müssen. Man kennt Pyramiden, Prismen und Pinakoide. 7. Diklinisches, diklinoëdrisches, diklinometrisches, hemianorthotypes System, dessen Formen auf 3 ungleich lange Axen bezogen werden müssen, von denen 2 unter einander rechte und mit der dritten schiefe Winkel bilden. — Die einfachen Krystallformen besitzen nur nach Form und Lage gleichartige Flächen, viel häufiger aber sind die Combinationen mit ungleichartigen Flächen. Diese Combinationen lassen sich stets als Verbindungen so vieler einfacher Gestalten betrachten, wie verschiedene Arten von Flächen an ihnen wahrnehmbar sind. Denkt man sich je eine Art von Flächen bis zum Verschwinden der übrigen vergrössert, so kommt man auf eine einfache Form und wenn man dies für jede Art von Flächen ausführt, die sich an einer

Combination vorfinden, so erfährt man, aus welchen einfachen Formen eine Combination zusammengesetzt ist. Nur solche einfache Formen, welche in dasselbe Krystallsystem gehören, sind unter einander combinationsfähig und in der Regel zeigt sich bei Combinationen Symmetrie in den Abänderungen, welche durch die Flächen einer einfachen Form an einer andern einfachen Form hervorgebracht werden. Sind die die K.e umgrenzenden Flächen in so grosser Anzahl vorhanden, wie das ihre Lage bedingende Symmetriegesetz nur irgend zulässt, so heissen die Formen holoëdrische, vollflächige; sind die Flächen bei gleicher Lage nur in halb so grosser Anzahl vorhanden, so heissen die Formen hemiëdrische, hälftflächige oder Hemiëdrien der ersteren und ganz entsprechend giebt es auch tetartoëdrische, viertelsflächige Formen. Wenn die aus derselben holoëdrischen Form ableitbaren Hemiëdrien nur bezüglich der Stellung, nicht aber bezüglich der Gestalt verschieden sind und wenn die eine in der Art das Ebenbild der andern ist, dass sich beiden eine Stellung geben lässt, wo sie alle Begrenzungselemente übereinstimmend liegend zeigen, so heissen sie congruente Hemiëdrien. Fehlt bei hemiëdrischen Formen regelmässig die eine von je zwei parallelen Flächen der holoëdrischen Form, so ist sie eine geneigtflächige, fehlen hingegen abwechselnd parallele Flächenpaare, so ist sie eine parallelflächige. Combinationen beider Arten Hemiëdrien sind sehr selten, sie bilden interessante, nicht congruente Formen, die sich wie Spiegelbilder zu einander verhalten und gewöhnlich auf die Polarisationsebene des Lichts drehend einwirken. Nicht zu verwechseln mit der Hemiëdrie ist der Hemimorphismus. In gewissen einaxigen oder nicht tesseralen Krystallreihen sind die K.e an den entgegengesetzten Enden der Hauptaxe gesetzmässig durch Flächen ganz verschiedener Formen begrenzt. Solche K.e (Turmalin, Galmei) heissen hemimorph; sie entwickeln meist beim Erwärmen an den entgegengesetzten Enden die entgegengesetzten Elektricitäten.

Die natürlichen K.e zeigen nie die ideale Genauigkeit der geometrischen Körper, weil die Krystallisationskraft in ihrer Wirksamkeit durch andere Kräfte gestört wird. Vollkommen ausgebildete K.e sind höchst selten (Granat in Glimmerschiefer, Boracit in Gyps), künstlich erhält man sie aus Lösungen von bestimmter Concentration, welche durch Gummi, Leim oder Stärke mehr oder weniger gallertartig gemacht sind, oder an Fäden. Meist bilden sich viele K.e neben-, über- und durcheinander, so dass für jedes einzelne Individuum nur eine theilweise oder gar keine freie Formausbildung möglich ist. Es entstehen dann ganz unregelmässige Formen, die nur noch in dem innern Zusammenhang ihrer physischen Eigenschaften ihre Individualität beurkunden. Sind bei solcher Aggregation die innig mit einander verwachsenen und verschmolzenen K.e mikroskopisch klein, so kann der krystallinische Körper leicht als amorph angesehen werden. Häufig sind die Krystallflächen gestreift, was durch eine nicht stetige, sondern in schmalen abwechselnden Flächenstreifen treppenartig ausgebildete Combination irgend zweier Formen hervorgebracht wird (Quarz, Eisenkies, Schörl). Ausserdem sind die Flächen oft drusig, rauh, gekörnt, genarbt, geschuppt, zerfressen. Scheinbar gekrümmte Flächen entstehen theils wie die Streifungen, theils durch eigenthümliche Aggregation vieler Individuen, deren Flächen unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossen. Wirkliche Krümmungen der Flächen finden sich an den sattelförmig gebogenen Rhomboëdern des Braun- und Eisenspaths, bei Gyps, Diamant etc., ganz regellose Krümmungen bei Bleiglanz, Augit, Apatit etc. Bedeutende Verzerrungen entstehen namentlich im tesseralen System durch ungleiche Centraldistanz gleichwerthiger Flächen, welche gewöhnlich als einseitige Verlängerungen oder Verkürzungen der Formen nach einer der Axen, Kanten etc. erscheinen. Bisweilen sind die Flächen nicht vollzählig oder die Substanz erfüllt nicht den ganzen, von den ausgebildeten Kanten vorgeschriebenen Raum, so dass die Flächen trichterförmig vertieft oder ausgehöhlt erscheinen. Die unzureichende Ausdehnung der K.e nach allen 3 Dimensionen führt zu mikroskopisch kleinen Krystallen; bezieht sich dieselbe nur auf 2 Dimensionen, so entstehen nadel- oder haarförmige K.e und wenn die K.e nur nach einer Dimension zu schwach ausgebildet sind, dünne, tafelartige, lamellare K.-Blättchen oder Schüppchen, deren nähere Bestimmung oft unmöglich ist. Sehr constant sind bei allen Krystallen die Angulardimensionen und namentlich die Kantenwinkel, so dass diese hauptsächlich wichtige und direct beobachtbare Kennzeichen für die speciellen Mineralien abgeben. Die Bestimmung der Flächenwinkal eines Krystalls geschieht mittelst des Goniometers. Der nur bei grösseren Krystallen anwendbare Contact- oder Anlegegoniometer, bei welchem zwei mit einem eingetheilten Halbkreis verbundene Lineale unmittelbar auf die Krystallflächen aufgelegt werden, giebt ungenaue Resultate und dient nur zu vorläufigen Messungen oder wenn das Reflexionsgoniometer nicht anwendbar ist. Letzteres bezweckt und gestattet die Beobachtung der Drehung, welche nöthig ist, um das Spiegelbild eines bestimmten leuchtenden Punktes zuerst von einer und hernach von einer andern spiegelnden Krystallfläche nach einer gleichen Stelle zurückgeworfen zu erhalten. War der K.e hierbei genau centrirt, d. h. war die Drehungsaxe desselben gleichweit von den reflectirenden Flächen entfernt und zugleich beiden parallel, so hatte die Drehung auch um so viele Grade erfolgen müssen, als das Supplement des Neigungswinkels der beiden Flächen beträgt. Sehr häufig finden sich Zwillingskrystalle, welche dadurch entstehen, dass zwei gleich gestaltete K.e oder Individuen einer und derselben Species in nicht paralleler Stellung nach bestimmtem Gesetz mit einander verwachsen. Bei Zwillingen mit parallelen

Axensystemen (nur bei hemiëdrischen Formen und Combinationen) sind die Individuen in derjenigen Stellung mit einander verwachsen, in welcher ihre beiderseitigen hemiëdrischen Formen aus den betreffenden holoëdrischen Stammformen abzuleiten sein oder in welcher sie diese Stammformen reproduciren würden. Bei den Zwillingen mit geneigten Axensystemen sind beide Individuen in Bezug auf eine bestimmte Krystallfläche (Zwillingsebene) vollkommen symmetrisch zu einander gestellt, d. h. sie nehmen die Stellung zu einander ein, wie ein Gegenstand zu seinem Spiegelbilde, indem der Spiegel durch die Zwillingsebene vertreten wird. Die Zwillinge entstehen aber nicht blos durch Aneinanderwachsen, sondern oft durch eine so vollständige gegenseitige Durchdringung, dass beide Individuen einen scheinbar einfachen Krystall darstellen. In den durch Aneinanderlagerung gebildeten Zwillingen erscheinen die Individuen sehr gewöhnlich in der Richtung der Zwillingsaxe stark verkürzt. Oft wiederholt sich die Zwillingsbildung und es entstehen Drillinge und polysynthetische K.e oder Krystallstöcke. Sind die successiven Zusammensetzungsflächen einander parallel, so entstehen reihenförmig zusammengesetzte K.e, bei denen die innern Individuen oft zu papierdünnen Lamellen verkürzt sind und auf den Krystall- oder Spaltungsflächen sehr charakteristische Zwillingsstreifung bilden. Bei nicht parallelen Zusammensetzungsflächen entstehen bouquetförmige und andere Gruppen. Einige Mineralien (Wolfram, Pistazit, Quarz) bestehen aus einem Kern und mehren, ähnlich gestalteten, sich in paralleler Stellung umschliessenden Krystallschalen, welche fest mit einander verwachsen oder locker verbunden, oft durch sehr feine fremdartige Zwischenlagen von einander getrennt sind. Andre K.e erscheinen wie ein regelmässiges Aggregat zahlreicher, in paralleler Stellung mit einander verwachsener ähnlicher oder verschieden geformter K.e derselben Species, verschiedener Varietäten oder verschiedener Species. Häufig finden sich in Krystallen regellos vertheilte makro- und mikrokrystallinische Einschlüsse, auch Höhlungen, welche leer sind oder Flüssigkeiten (flüssige Kohlensäure), Gase, K.e, glasige Massen etc. enthalten.

Die physikalischen Eigenschaften der K.e sind im Allgemeinen in der Richtung gleichartiger Axen gleich, in der Richtung ungleichartiger Axen gewöhnlich verschieden. Dies gilt besonders für die Kohäsion, so dass viele K.e eine grosse Spaltbarkeit zeigen, welche in Richtungen stattfindet, die wirklich vorhandenen oder doch möglichen Krystallflächen parallel sind. Die Aufsuchung der Spaltungsrichtungen ist oft ein wesentliches Hülfsmittel zur krystallographischen Bestimmung einer Substanz. Gleichartige Krystallflächen zeigen stets in Glanz, Farbe, Härte Uebereinstimmung, ungleichartige nicht. In der Richtung gleichartiger Axen leiten K.e Wärme und Elektricität in gleichem, in der Richtung ungleichartiger Axen in verschiedenem Grade. Die Fortpflanzung des Lichts innerhalb eines Krystalls findet in der Richtung gleichartiger Axen mit gleicher, in der Richtung ungleichartiger Axen mit ungleicher Geschwindigkeit statt. Viele K.e sind wasserfrei oder enthalten nur mechanisch eingeschlossenes Wasser resp. Mutterlauge (Decrepitationswasser), andere aber enthalten oft sehr bedeutende Mengen Wasser als wesentlichen Bestandtheil (Krystallwasser, Krystallisationswasser). Namentlich die Salze krystallisiren oft mit Wasser und ein und dasselbe Salz mit verschiedenen Mengen und in verschiedenen Formen je nach der Temperatur. In der Kälte entstehen wasserreiche Verbindungen, die meist bei sehr geringer Erwärmung unter Bildung wasserärmerer K.e zerfallen. Viele wasserhaltige K.e zerfallen unter Wasserverlust schon beim Liegen an der Luft (verwittern), aber bisweilen wird das Krystallwasser und besonders ein gewisser Theil desselben mit grosser Hartnäckigkeit zurückgehalten. Vom Krystallwasser ist aber wohl zu unterscheiden das Constitutions- und Hydratwasser. Bisweilen spielt Alkohol die Rolle des Krystallwassers. Wasserreiche K.e schmelzen oft beim Erwärmen (wässriger Fluss) und die Flüssigkeit ist als die Lösung eines wasserärmeren oder wasserfreien Körpers in dem Krystallwasser zu betrachten, beim Verdampfen bleibt dieser Körper zurück, um bei stärkerer Hitze abermals zu schmelzen (feuriger Fluss).

Die Krystallform ist für jede Substanz etwas Wesentliches, ein Körper kann wohl in zahlreichen Varietäten einer und derselben Krystallform auftreten, aber in Bezug auf die Grundformen gilt der Satz, dass die Form dem Stoff entspricht. Vergl. Dimorphismus und Isomorphismus. Ganz abweichend von allen Krystallen verhalten sich jene Bildungen, die man namentlich in vielen Samen trifft und die bei äusserlicher Aehnlichkeit mit Krystallen ein wesentlich andres Verhalten zeigen. Sie haben die Zusammensetzung von Proteïnkörpern, verhalten sich gegen das Licht wie gleichgestaltete K.e von Mineralkörpern, gegen Flüssigkeiten aber wie Zellenmembran. Sie nehmen gelöste Farbstoffe auf, ohne ihr Volumen zu ändern, quellen in Säuren, Alkalien und Glycerin auf das Doppelte und Dreifache ihres bisherigen Durchmessers und ziehen sich nach Entfernung des Quellungsmittels nahezu auf ihren früheren Umfang wieder zusammen. Dabei behalten sie zwar im Wesentlichen ihre Gestalt, verlieren aber ihre optischen Eigenschaften. Sie lösen sich in Wasser und können aus der Lösung wieder erhalten werden. Vergl. Naumann, Elemente der Mineralogie (8. Aufl., Leipzig 1871); Derselbe, Lehrbuch der reinen und angewandten Krystallographie (das. 1830, 2 Bde); Anfangsgründe der Krystallographie (das. 2 Aufl. 1854); Elemente der theoretischen Krystallographie (das. 1856).

Krystallalkohol s. Alkohol.

Krystallelectricität s. Thermoelectricität.

Krystallglas s. Glas.

Krystallin s. v. a. Anilin oder Globulin.

Krystallisation, Krystallbildung, s. Krystall.

Krystallisationsgefässe, Gefässe von verschiedener Form und verschiedenem Material zur Gewinnung gut ausgebildeter Krystalle, Porzellanschalen mit flachem Boden, grosse metallene Kästen oder hölzerne Fässer. Letztere sind oft so eingerichtet, dass sie nach Ausscheidung der Krystalle, welche die Wandung als feste Kruste bekleiden, auseinander genommen werden können. Häufig versieht man die K. mit besonderen Vorrichtungen, um eine recht langsame Abkühlung herbeizuführen, bei welcher sehr grosse Krystalle entstehen; Porzellanschalen stellt man vortheilhaft auf Strohkränze. Bei schwer krystallisirbaren Körpern werden in den Krystallisationsgefässen Fäden oder Strohhalme ausgespannt, weil feste Körper die Bildung von Krystallen begünstigen.

Krystalloide s. Diffusion.

Kühlapparate, bei Destillationen gebräuchliche Vorrichtungen zur Condensation von Dämpfen, werden zwischen Retorte und Vorlage eingeschaltet und bestehen gewöhnlich aus einem Glasrohr, welches von kaltem, strömenden Wasser umgeben ist. Beim Liebig'schen K. liegt das Rohr, durch welches die aus der Retorte entweichenden Dämpfe treten, in der Axe eines kürzeren weiteren Rohres, welches in der Neigung des Retortenhalses auf einem Stativ befestigt ist. Beide Enden des weiten Rohres sind mit durchbohrten Korken versehen; durch den unteren führt ein aufwärts gebogenes Trichterrohr kaltes Wasser zu, während durch ein knieförmig gebogenes Rohr im Kork der oberen Oeffnung das durch die Dämpfe erwärmte Wasser abfliesst. Bei Destillationen aus Kolben kann der ganze Apparat auch senkrecht gestellt werden und man benutzt dann vortheilhaft einen Cylinder, dessen Boden durchbohrt ist, führt durch diesen das zweimal knieförmig gebogene Dampfrohr, stellt ein langes Trichterrohr in den Cylinder und hängt zum Abfluss des warmen Wassers einen Heber hinein. Bei Destillationen im grössern Massstabe dient ein Kühlfass, durch welches ein schlangenförmig gewundenes Zinnrohr läuft. Vortheilhaft construirt man das Rohr aus geraden Röhrenenden, die in schräger Richtung zickzackförmig durch das Fass gehen und mit ihren Enden aus der Wand hervorragen, um ausserhalb durch halbkreisförmig gebogene Rohre mit Flantschen und Schrauben verbunden zu werden. Entfernt man diese Verbindungsstücke, so ist das Kühlrohr sehr leicht zu reinigen. Das Kühlfass wird continuirlich mit kaltem Wasser gespeist. Kräftiger als Röhren wirkt ein aus zwei grossen Metallgefässen construirter K., welche so ineinander geschachtelt sind, dass zwischen den Wandungen nur ein geringer Raum bleibt, durch welchen die Dämpfe passiren, während in das innere Gefäss und in das Kühlfass, in welchem das äussere steht, kaltes Wasser fliesst. Oder man schachtelt drei flache Becken ineinander und leitet zwischen das erste und zweite und in das dritte kaltes Wasser. Zinnerne K.e veranlassen den bekannten Blasengeruch, der aber verschwindet, wenn das Destillat einige Tage in einem nicht ganz verschlossenen Gefäss stehen bleibt; auch bedeckt sich der zinnerne K. innen mit Schleim und einer Oxydschicht, welche durch heisse Dämpfe gelöst werden und daher das Destillat schleimig machen, wenn die Dämpfe nicht gleich beim Eintritt in den K. condensirt werden.

Kühlgeläger, Biergallen, Schifftrüb, der auf den Kühlschiffen der Bierbrauereien sich sammelnde Schlamm, beträgt beim Kochverfahren und bei der Verwendung stark gedörrten Malzes etwa 1%, beim Infusionsverfahren und schwach gedörrtem Malz bis 2% der Würze (6,7 Gewichtsprocent der Gerste), nach andern Angaben 4%. Mit Würze getränktes K. enthielt 14% Trockensubstanz; letztere enthielt in 100 Th.: Stärkezucker 15,7, Dextrin 14,0, andere in W. lösl. Stoffe, Gerbsäure etc. 8,6, harzige Stoffe 16,6, eiweissartige Stoffe 34,6, Cellulose etc. 6,3, Asche 4,2. Von 100 Th. Proteïnstoffen der Gerste gehen über 2 Th. ins K. Indem sie sich ausscheiden, reissen sie einen grossen Theil der Bitterstoffe mit sich nieder. 100 Th. der Asche enthalten: Kali 4,64, Natron 6,69, Kalk 7,55, Magnesia 7,07, Eisenoxyd 13,72, Kupferoxyd 1,8, Phosphorsäure 13,0, Schwefelsäure 3,23, Kieselsäure 43,5. Asche des Biersteins (s. d.) enthält dagegen: Kalk 87,26, Magnesia 0,48, Eisenoxyd 3,18, Kupferoxyd 0,21, Phosphorsäure 0,75, Kieselsäure 8,12. K. wird verfüttert od. an Branntweinbrenner abgegeben.

Kühnit s. v. a. Berzeliit.

Kümmelöl, ätherisches, aus den Früchten von Carum carvi L. (Umbelliferen), ist farblos oder blassgelb, riecht durchdringend, schmeckt brennend bitterlich, spec. Gew. 0,905—0,910, destillirt zwischen 175 und 230°, polarisirt nach rechts (75 — 80°), lösl. in 1 Th. Alk. (0,85), besteht aus Carven (über 30%) und Carvol, wirkt in hohen Dosen giftig, wird als Carminativum, zur Bereitung von Liqueuren und als Seifenparfüm benutzt. Ausbeute etwa 5%. Das aus der Spreu gewonnene Oel riecht auch kümmelartig, aber dabei herb und harzig.

Kugellack, Venetianer Lack, aus Fernambukholzabkochung mit Alaun durch Potasche gefällte und in Kugeln geformte Lackfarbe, dient als Schminke, zu Zahnpulvern etc.

Kuhkothbad. Die Zeuge, welche mit Krapp ausgefärbt werden sollen, behandelt man nach dem Bedrucken mit den Beizen im Kuhkothbad. Die Thonerde und das Eisenoxydhydrat auf der Faser verbinden sich mit dem lösl. Theil des Kuhkothes und die noch vorhandene Essigsäure der Beize wird vom Kuhkoth aufgenommen; der nicht von der Faser festgehaltene Theil der Beize wird vom K. aufgenommen und eingehüllt, so dass er nicht den weissen Grund der Gewebe verunreinigen kann; das Verdickungsmittel wird vom K. besser beseitigt, als von reinem Wasser. Wie das K. wirkt, ist noch nicht aufgeklärt; als Surrogate sind empfohlen: Gemenge von Natriumphosphat und Calcium-

phosphat (Kuhkothsalz), die entsprechenden Arseniate, Kleienbäder, Ammoniak, zweifachkohlensaure Alkalien und bes. Natronwasserglas, welches das K. fast vollständig verdrängt hat.

Kumys, gegohrne und zum Theil noch gährende Milch, besonders der Stute der kirgisischen Steppe; milchähnliche Flüssigkeit von säuerlichem, an den specifischen des Pferdes erinnernden Geruch, schmeckt prickelnd, angenehm säuerlich, enthält Alkohol, Kohlensäure, Milchsäure und die Milchbestandtheile. Der in Davos dargestellte K. hat das spec. Gew. 1,1285 bei 50° und enthält: 3,21 Alkohol, 0,19 Milchsäure, 2,105 Zucker, 1,86 Albuminose, 1,78 Butter, 0,509 Salze, 0,177 freie Kohlensäure, 90,346 Wasser. Von altem russischen K. unterscheidet er sich durch den Gehalt an Zucker und bedeutenden Mindergehalt an Milchsäure; er wird wahrscheinlich aus abgerahmter, mit Zucker versetzter Kuhmilch bereitet. K. liefert bei der Destillation eine branntweinartige Flüssigkeit, Araca, Arsa. K. der Steppenstute bewirkt in grösseren Dosen das Gefühl der Sättigung, Steigerung der Harnsecretion, anfangs Beschleunigung, dann Verlangsamung der Herzaction, leichte Trunkenheit, dann Schlafsucht und eine bedeutende Zunahme des Ernährungszustandes; man benutzt ihn bei Lungenschwindsucht und anderen kachektischen und anämischen Zuständen. Vergl. Stahlberg, Der K., seine physiolog. und therapeut. Wirkung, Petersburg 1869. Derselbe, Gesammelte Vorträge über K., Leipzig 1873.

Kupelliren s. v. a. Abtreiben.

Kupfer, Cuprum, Cu. At.=63,5 findet sich gediegen, draht-, moos- und baumförmig, in Platten, Blechen, derb, in Körnern und Klumpen, sehr verbreitet, bes. in älteren Formationen bei Rheinbreitenbach, Ems, Neudörfel bei Zwickau, Arnsberg, Siegen, Reichenbach bei Oberstein, Fahlun, Cornwallis, Ungarn, am Ural und besonders am Oberen See z. Th. in Gängen von 4,5 m. Mächtigkeit, in Japan, China, Australien. Aus Chile kommt Kupfersand, Kupferbarilla nach England, ein Erz mit 60 bis 80% K. u. 20—40% Quarz. Oxydirt findet sich K. häufig und zwar 1. als Kupferoxydul, Rothkupfererz oder Cuprit, Kupferblüthe oder Chalkotrichit mit 88% K. (gemengt mit Eisenocker als Ziegelerz), 2. als Kupferoxyd: Tenorit, mit Manganoxyd und Eisenoxyd als Kupferschwärze, mit Mangansuperoxyd als Kupfermanganerz, mit Manganoxyd als Crednerit, als kohlensaures Kupferoxyd: Malachit (mit 57% K.), fasrig Atlaserz, mit kohlensaurem u. schwefelsaurem Kalk: Kalkmalachit, mit Kupferhydroxyd: Kupferlasur oder Azurit (mit 55% K.), mit Bleisulfat und Bleicarbonat: Caledonit, mit kohlensaurem Zinkoxyd: Aurichalcit, mit kohlensaurem Zinkoxyd und kohlensaurem Kalk: Büratit, als phosphorsaures Kupferoxyd: Lunnit, Phosphorchalcit, Tagilit, Libethenit, Ehlit, Thrombolith, mit phosphorsaurem Uranoxyd: Uranit, Kupferuranit oder Chalkolith, Uranglimmer, als arsensaures Kupferoxyd: Euchroit, Olivenit, Abichit oder Klinoklas (Strahlerz), Kupferglimmer oder Chalkophyllit, Erinit, mit kohlensaurem Kalk: Kupferschaum oder Tyrolit, mit arsensaurer Thonerde: Lirokonit oder Linsenerz, mit arsensaurem Kobalt- und Nickeloxyd: Lavendulan, als vanadinsaures Kupferoxyd: Volborthit, als schwefelsaures Kupferoxyd: Kupfervitriol oder Chalkanthit, Königit, Brochantit, Krisuvigit, mit Kupferaluminat: Kupfersammterz, als chromsaures Kupferoxyd mit chromsaurem Blei: Vauquelinit, als Silikat: Kupfergrün oder Kieselkupfer (Chrysokoll, Kieselmalachit), Kupferblau, Demidoffit, Diastas, mit Eisenoxdhydrat als Kupferpecherz, als Chlorid mit Kupferoxydhydrat: Atakamit oder Salzkupfererz, als Selenkupfer oder Berzelin, mit Selensilber: Eukairit, mit Selenblei: Selenbleikupfer, Selenkupferblei, als Schwefelkupfer: Kupferglanz oder Kupferglas (Chalkosin, Redruthit, mit 80% K.), Cupreïn, Kupferindig oder Covellin, mit Anderthalb-Schwefeleisen: Buntkupfererz oder Buntkupferkies (mit 56—70% K.), Kupferkies oder Chalkopyrit (mit 34,6% K.), Cuban, Weisskupfererz, mit Schwefelarsen: Dufrenoysit, Tennantit, mit Schwefelblei und Schwefelantimon: Bournonit oder Schwarzspiessglaserz (Spiessglanzbleierz), Antimonkupferglanz oder Wölchit, Kupferantimonglanz oder Wolfsbergit, mit Schwefelarsen: Enargit, mit Schwerfelblei: Kupferbleiglanz oder Cuproplumbit, Alisonit, mit Schwefelsilber: Kupfersilberglanz oder Stromeyerit, Jalpait, mit Schwefelwismuth: Kupferwismuthglanz oder Wittichenit, mit Schwefelwismuth und Schwefelblei: Nadelerz oder Patrinit, Emplektit, in geringen Mengen auch in andern Glanzen, Kiesen und Blenden, dann in den Fahlerzen und im Weissgiltigerz, in der Kupferblende, mit Schwefelzinn, Schwefeleisen und Schwefelzink: Zinnkies, als Arsenkupfer oder Domeykit, Condurrit. Sehr geringe Mengen K. finden sich in einigen Quellen, im Meerwasser, in der Ackererde, in Pflanzen (Weizen, Kaffee, Krapp), in höheren und niederen Thieren, namentlich in Mollusken, deren Blut es blau färbt. Die wichtigsten Kupfererze sind: Gediegen K., Rothkupfererz, Kupferlasur, Malachit, Kupferglanz, Buntkupfererz, Kupferkies, Kupferschiefer, die Fahlerze, die aber meist zu den Silbererzen gerechnet werden und der Atakamit. Geschwefelte Erze werden zur Kupfergewinnung geröstet, wobei Schwefel, Antimon, Arsen z. Th. verflüchtigt und z. Th. wie K. und Eisen oxydirt werden und ein Theil des Erzes unverändert bleibt. Das Röstgut wird mit Holzkohlen oder Coaks und kieselsäurereichen Zuschlägen im Schachtofen geschmolzen (Rohschmelzen, Erzschmelzen), dabei wird Eisenoxyd zu Eisenoxydul reducirt, welches in die Rohschlacke geht, Kupferoxyd und Kupferoxydul geben mit Schwefeleisen K. und Eisenoxydul, die Sulfate geben wieder Schwefelmetalle, welche mit den unveränderten Schwefelmetallen des Erzes und dem K. zu dem Rohstein, Kupferstein, zusammen-

schmelzen (32% K.). Die antimon- und arsensauren Salze geben Antimon- und Arsenmetall (Speise, Arsenkönig, Königskupfer). Der Kupferstein wird wiederholt geröstet (Spurrost), im Schachtofen mit Schlacke verschmolzen (Spuren, Concentrationsarbeit) und der fallende Spur- oder Concentrationsstein (50% K.) völlig abgeröstet und zu Schwarzkupfer verschmolzen. Bei reinen Kupfererzen wird der Rohstein völlig abgeröstet (oft ausgelaugt, um Kupfervitriol zu gewinnen) und in niedrigen Schachtöfen (Krummöfen) auf Schwarzkupfer (Roh-, Gelb-, Verblasenkupfer) verschmolzen (Schwarzkupferarbeit, Schwarzmachen, Rohkupferschmelzen). Das neben wenig Dünnstein, Armstein, Oberlech fallende spröde, schmutzigbraune Schwarzkupfer (93—95% K.) wird beim Rohgarmachen einem kräftig oxydirenden Schmelzen unterworfen, so dass Schwefel und fremde Metalle oxydirt sich verflüchtigen oder in die Garschlacke gehen. Das gare K. wird mit Kohle bestreut und oberflächlich durch Wasser abgekühlt, so dass eine Scheibe von K. abgezogen werden kann (Rosetten-, Gar-, Scheibenkupfer). Dies Scheibenreissen, Spleissen, Rosettiren wird fortgesetzt, bis der Herd leer ist. Silberhaltiges Schwarzkupfer wird vor dem Garmachen durch Blei entsilbert. Das Garkupfer enthält vom Rohgarmachen gewöhnlich Kupferoxydul, welches seine Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit beeinträchtigt und durch ein schnelles reducirendes Schmelzen, durch Umschmelzen zwischen Kohlen (Hammergarmachen) entfernt wird. Bei dem engl. Verfahren werden die kiesigen Erze geröstet, das Röstgut wird bei Steinkohlenfeuerung im Flammofen zu Rohstein verschmolzen, letzterer wird im Flammofen geröstet, um das Eisen zu oxydiren und den Schwefel fast vollständig zu entfernen und dann mit reichen, eisenfreien Kupfererzen im Flammofen verschmolzen. Das Schwefeleisen wird dabei durch das Kupferoxyd der Erze oxydirt und der Quarz der Erze bildet kieselsaures Eisenoxydul, das Kupfer schmilzt mit dem Schwefelkupfer zu weissem Concentrationsstein zusammen, der durch Röstschmelzen auf Roh- oder Schwarzkupfer verarbeitet wird. Kupferoxydul und Schwefelkupfer geben dabei schweflige Säure und metallisches K., fremde Metalle gehen in die Schlacke oder verflüchtigen sich. Das abgestochene Rohkupfer ist blasig, porös von schwefliger Säure und Arsendämpfen (Blasenkupfer), aber fast frei von andern Metallen und Schwefel. Es wird im Zugflammenofen gargemacht, zuerst erhitzt, um die Oxydation zu beenden, dann geschmolzen, von der röthlichen Schlacke befreit, mit Kohlenpulver bedeckt und mit Holz umgerührt (Schäumen, Polen), um das Oxydul zu reduciren. Reiche und reine Kupferkiese werden in England mit reinen Zuschlägen zu blauem Concentrationsstein verschmolzen. Man verwendet dazu den aus solchen Kiesen dargestellten gerösteten Rohstein oder solchen, gemengt mit gerösteten reinen Erzen von mittlerem Gehalt. Das Eisen wird dabei möglichst in die Schlacke getrieben und der Schwefel verbrannt, so dass Halbschwefelkupfer (57% K.) zurückbleibt, welches geröstet, dann bei Luftzutritt geschmolzen wird, um die fremden Metalloxyde zu verschlacken. Der erhaltene weisse Extrastein (77,5% K.) wird durch Röstschmelzen in einen sehr reinen weissen Concentrationsstein verwandelt und dieser dann auf Schwefelkupfer verarbeitet. Die aus diesen einzelnen Processen abfallenden Schlacken, welche Kupferoxydul, K. und Schwefelkupfer enthalten, werden mit Kupferkies und Kohle geschmolzen und liefern dabei unreines K., weissen oder rothen Extrastein. Oxydische Kupfererze schmilzt man im Schachtofen mit Kohlen und Zuschlägen und macht das erhaltene Schwarzkupfer im Spleissofen gar. Oder man vermischt die oxydischen Erze mit kiesigen Erzen, um zunächst einen Stein zu erhalten. Auf nassem Wege gewinnt man K. aus Kupfervitriollösungen, welche als Gruben- oder Cementwässer vorkommen und durch Einwirkung schwefliger Säure auf arme oxydische Erze, durch Extraction des Kupfers mit Salz- oder Schwefelsäure, auch durch Auslaugen gerösteter kiesiger Erze erhalten werden. Man fällt das K. durch Eisen (Cementkupfer), auch wohl durch Schwefelwasserstoff und verarbeitet die Niederschläge weiter. Abgeröstete kupferhaltige Pyrite werden mit Eisenchlorid ausgezogen und aus der Lösung das K. durch Schwefeleisen gefällt oder man verarbeitet sie unter Zuschlag von Kalkhydrat auf kupferhaltiges Eisen, welches zum Fällen von Cementkupfer dient. Stark abgeröstete Kiese werden mit Steinsalz geröstet, das gebildete Kupferchlorid mit warmem, bisweilen angesäuertem Wasser extrahirt und mit Eisen zersetzt; aus den ersten Laugen wird Silber, Gold und Blei durch Jodkalium gefällt, die Auslaugerückstände werden auf Eisen verarbeitet. Oder man extrahirt abgeröstete Kiese (oder oxydische Erze) mit Eisenvitriol und Kochsalz etc. Arme ockrige Erze werden durch Rösten mit Schwefelkies oder Calciniren mit Eisenvitriol auf Kupfervitriol verarbeitet. Das Werkkupfer ist mit Eisen, Antimon, Arsen, Blei, Zinn, Zink verunreinigt. Eisen soll K. sehr kalt- und rothbrüchig machen, Kalium soll die Geschmeidigkeit erhöhen und wie auch Calcium das Steigen beim Erstarren hindern. Zink macht K. schon bei 0,6% rothbrüchig und kantenrissig, ebenso Zinn und Wismuth, 1% Blei macht K. völlig unbrauchbar, sehr kleine Mengen von Blei hindern das Steigen beim Erstarren. Arsen und Antimon machen K. in allen Temperaturen spröde. 0,2% Kohlenstoff färbt K. gelblich und macht es sehr rothbrüchig. Kupferoxydul wird bis 19% aufgenommen, macht K. leichter schmelzbar und bewirkt, dass es beim Erstarren sich zusammenzieht. 1,1% Kupferoxydul macht K. kaltbrüchig, 1,5% rothbrüchig (übergares K.). Die nachtheiligen Einwirkungen anderer Verunreinigungen können

durch 1,75 — 2% Kupferoxydul aufgehoben werden. Sehr rein ist dünnes Kupferblech, chemisch reines K. wird aus reiner Kupfervitriollösung durch Kochen mit destillirtem Zink und Digriren des Niederschlags mit verdünnter Schwefelsäure, durch den galvanischen Strom und durch Kochen mit schwefliger Säure gefällt, auch aus erhitztem Kupferoxyd durch Wasserstoff abgeschieden, es ist bräunlichroth, in sehr dünnen Blättchen röthlich violett durchscheinend, geschmolzen grün leuchtend, sehr glänzend und politurfähig, weicher als Schmiedeeisen, nächst Gold und Silber das geschmeidigste Metall, sehr fest (2 mm. dicker Draht reisst bei Belastung mit 137 kg.), krystallisirt in Würfeln und Octaëdern, hat einen hakigen, körnigen Bruch, ist schweissbar, spec. Gew. nach dem Schmelzen unter Kochsalz 8,92, krystallisirt 8,94, als gehämmerter Draht 8,952, es ist schwerer schmelzbar als Silber, leichter als Gold, vor dem Schmelzen pulverisirbar, schmilzt bei 1090° (1173°). Geschmolzenes K. absorbirt Sauerstoff, der beim Abkühlen unter Spratzen entweicht, während das K. blasig erstarrt, es eignet sich deshalb nicht zu Gusswaaren. K. zersetzt Wasser nur bei heller Rothgluth und in geringer Menge, sehr fein vertheiltes K. oxydirt sich an der Luft zu Oxydul, dieses hält sich auch in feuchter kohlensäurefreier Luft unverändert, überzieht sich aber in gewöhnlicher Luft mit grünem basisch kohlensaurem Kupferoxyd (Grünspan, Aerugo nobilis, Patina), beim Erhitzen an der Luft nimmt es Regenbogenfarben an, wird dann braun von Kupferoxydul (braune Bronze) und schwarz von oxydulhaltigem Oxyd, welches beim Biegen und Hämmern abspringt (Kupferhammerschlag, Kupferasche). Von schwächeren Säuren wird K. nur bei Luftzutritt angegriffen, man kann Essig in Kupfergeschirr kochen, weil der Wasserdampf die Luft abhält, darf ihn aber nicht darin erkalten lassen. Salzsäure löst fein zertheiltes K. unter Entwicklung von Wasserstoff, auf dichtes K. wirkt sie viel langsamer, aber sehr energisch bei Luftzutritt oder Gegenwart von Eisenchlorid. Verdünnte Schwefelsäure wirkt auf K. auch nur bei reichlichem Luftzutritt, heisse conc. Schwefelsäure löst es unter Entwicklung schwefliger Säure. Mit Salpetersäure entwickelt es heftig Stickstoffoxyd (auch Stickstoff) und giebt schnell salpetersaures Kupferoxyd, Ammoniak veranlasst bei Luftzutritt schnelle Oxydation, auch Salze, namentlich Ammoniaksalze und Kochsalz greifen es stark an, Schwefelwasserstoff schwärzt es oberflächlich. Zink, Blei, Eisen, Cadmium und mehrere andere Metalle, auch Phosphor fällen K. aus seinen Verbindungen, Quecksilber, Silber, Gold, Platin werden aus ihren Verbindungen durch K. abgeschieden. K. bildet zwei Reihen von Verbindungen, in den monatomen oder Kupferoxydverbindungen ist nur ein zweiwerthiges Atom K. enthalten, in den diatomen oder Kupferoxydulverbindungen enthält das Molekül 2 At. K., von denen jedes zur Anziehung des andern eine Verwandtschaftseinheit verbraucht hat, die Atomgruppe Cu_2 ist daher zweiwerthig. Man kennt 4 Oxydationsstufen: Suboxydul Cu_4O, Oxydul Cu_2O, Oxyd CuO, Superoxyd CuO_2 und Kupfersäure. Die Kupferverbindungen schmecken herb zusammenziehend, bewirken leicht Erbrechen und Durchfall und akute Gastro-Enteritis. Die chronische Kupfervergiftung ist einerseits übertrieben, andrerseits ganz in Abrede gestellt, jedenfalls steht sie in ihrer Gefährlichkeit weit unter der chronischen Bleivergiftung. Auf Schleimhäuten und Geschwürsflächen wirken Kupfersalze weniger adstringirend als Blei-, stärker als Zink-, weniger ätzend als Silbersalze. K. dient zu allerlei Geräthen, zum Beschlagen der Schiffe, als Münzmetall, als Platten- und Walzenmaterial für Kupfer- und Zeugdruck, zu Zündhütchen, Patronen, zu zahlreichen Legirungen, zur Fabrikation des Kupfervitriols, Grünspans und vieler Farben. Kupferproduction 1870: England 350,000, Chile 280,000, Nordamerika 200,000, Russland 130,000, Oesterreich 60,000, Preussen 57,500, Spanien, Cuba, Schweden je 40,000, Bolivia, Peru etc. 30,000, Belgien 20,000, zusammen 1,300,000 Ctr. im Werth von 52 Mill. Thlr. K. ist nächst Gold und Silber das am längsten bekannte Metall und wurde viel früher als Eisen zu schneidenden Werkzeugen etc. benutzt, später wurde es mit Zinn, Zink, Blei legirt. Griechen und Römer bezogen es besonders von Cypern, daher aes cyprium, woraus Cuprum geworden ist, die Alchemisten nannten es Venus. Vergl. Bischoff, das K. und seine Legirungen (Berlin 1865).

Kupferalaun s. v. a. Heiligenstein.

Kupferamalgam s. Quecksilberlegirungen.

Kupferantimonglanz, Wolfsbergit, Mineral, rhombisch, in tafelartigen und säulenförmigen Krystallen, auch derb und eingesprengt in feinkörnigen Aggregaten, bleigrau bis eisenschwarz, auch bunt angelaufen, stark glänzend, H. 3,5. Schwefelkupfer mit Schwefelantimon $Cu_2Sb_2S_4$ mit 25,6 Kupfer u. 48,6 Antimon; Wolfsberg am Harz, Guadiz in Granada.

Kupferasche s. Kupfer.

Kupferbarilla s. Kupfer.

Kupferblau, Mineral, derb und eingesprengt, himmelblau bis licht lasurblau, schimmernd bis matt, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, H. 4—5, wasserhaltiges Kupfersilikat; Schapbachthal in Baden, Bogoslowsk am Ural. Demidoffit von Nischnetagilsk bildet dünne himmelblaue Ueberzuge auf Malachit, enthält auch 5,73 Phosphorsäure, etwas Thonerde und Magnesia.

Kupferbleiglanz, Cuproplumbit, Mineral, tesseral, derb in körnigen Aggregaten, schwärzlich bleigrau, H. 2,5, mit 65 Blei und 19,9 Kupfer, enthält ½% Silber; Chili. Der Alisonit von Coquimbo, derb, dunkel indigblau, an der Luft rasch anlaufend, H. 2,5—3, ist $3\,Cu_2S, PbS, Cu_2S, 2\,PbS$.

Kupferblende s. v. a. Zinkfahlerz.

Kupferblüthe s. Rothkupfererz.

Kupferbromid $CuBr_2$ entsteht beim Lösen von Kupferoxydhydrat in Bromwasserstoffsäure; die grüne Lösung wird beim Verdam-

pfen braun und hinterlässt wasserfreies, graphitfarbenes B., welches beim Erhitzen Bromür liefert. K. giebt mit Ammoniak voluminöses blaues Kupferbromid-Ammoniak $CuBr_2, 5NH_3$, dessen Lösung in Wasser Oxydhydrat fallen lässt; aus der conc., mit Ammoniak übersättigten Lösung von K. fällt Alkohol grüne Krystalle von $CuBr_2, 3NH_3$.

Kupferbromür Cu_2Br_2 wird wie das Chlorür erhalten, farblos, unlösl. in W., lösl. in Brom- und Chlorwasserstoffsäure und in Ammoniak, widersteht conc. Schwefelsäure, nicht der Salpetersäure.

Kupfercarburet. Kupfer nimmt beim Hammergarmachen und wenn man es zwischen Kienruss glüht und dann zum Schmelzen bringt, Kohlenstoff auf; bei 0,2% Kohlenstoffgehalt ist das K. gelbroth, auf der Oberfläche gestrickt, rothbrüchig.

Kupferchlorid $CuCl_2$ entsteht beim Erhitzen von Kupfer und Kupferchlorür in Chlor, in Lösung beim Behandeln von Kupferoxyd oder dem Carbonat mit Salzsäure, oder von Kupfer mit conc. Salzsäure an der Luft, oder mit Königswasser. Die verdünnte Lösung ist blau, bei stärkerer Concentration schön grün, giebt $CuCl_2 + 2H_2O$ in grünen Säulen. Diese krystallisiren auch aus einer Mischung von Kupfervitriollösung und Salzsäure od. Kochsalz; sie geben beim Erhitzen gelbbraunes wasserfreies K. (sympathetische Dinte), dies ist zerfliesslich (wobei es grün wird), lösl. in W., Alk. u. Ae.

Gehalt von wässriger Kupferchloridlösung:

%	Spec.Gew.	%	Spec.Gew.	%	Spec. Gew.
2	1,0182	16	1,1696	30	1,3618
4	1,0364	18	1,1958	32	1,3950
6	1,0548	20	1,2223	34	1,4287
8	1,0734	22	1,2501	36	1,4615
10	1,0920	24	1,2779	38	1,4949
12	1,1178	26	1,3058	39	1,5116
14	1,1436	28	1,3338	40	1,5284

Die alkohol. Lösung brennt schön grün. Stark erhitzt giebt K. Chlorür und Chlor. Aus der Lösung des K. fällt Kalilauge basische Verbindungen. Das Teroxychlorid $3CuO\,CuCl_2 + 4H_2O$ entsteht auch beim Digeriren von K. mit Kupferoxydhydrat, beim Liegen von Kupferchlorür an der Luft (neben K.) und bei Einwirkung der Luft auf Kupferbleche, die mit Salzsäure oder Salmiaklösung befeuchtet sind (Braunschweiger Grün); es findet sich als Atakamit. K. giebt mit Ammoniak Kupferchloridammoniak, Biammonium-Kupferammoniumchlorid $N(NH_4)_4NH_2.CuCl_2$ ist blau, lösl. in W., giebt beim Erhitzen Ammoniak, Salmiak, Stickstoff, Kupferchlorür. Heisse gesättigte Lösung von K. giebt mit Ammoniak dunkelblaue Krystalle von Bisammoniakkupferchloridhydrat, Ammoniumkupferammoniumchlorid $NH_2(NH_4)_2NH_2CuCl_2$ + aq. Diese verlieren bei 149° Wasser und Ammoniak und geben Kupferammoniumchlorid $NH_4NH_2CuCl_2$, welches auch beim Erhitzen von K. in Ammoniak entsteht und durch Wasser zersetzt wird. Mit Chlorammonium und Chlorkalium bildet K. krystallisirbare Doppelverbindungen. K. dient in der Färberei und Druckerei, in der Feuerwerkerei, als Arzneimittel, in verdünnter Lösung als Goldprobe, indem es unechte Goldsachen schwarz färbt, in alkoholischer Lösung verbrennt, zur Desinfection, zur Bereitung von Sauerstoff etc. Basisches K. dient zur Darstellung von Bremerblau.

Kupferchlorür, Kupfersemichlorid Cu_2Cl_2, entsteht beim starken Erhitzen von Kupferchlorid als braune Masse, beim Erhitzen von Kupfer mit Quecksilberchlorid als gelbe (resina cupri) und beim Erhitzen von Kupfer in Chlorwasserstoff als farblose Masse. Es entsteht beim Behandeln von Kupferoxydul mit Salzsäure, beim Fällen von Kupferchlorid mit Zinnchlorür, beim Behandeln einer gesättigten Lösung gleicher Mol. Kupferchlorid und Kochsalz mit schwefliger Säure und in schönen Krystallen beim Digeriren des Chlorids mit Kupfer. Es färbt sich am Sonnenlicht metallisch kupferroth und an der Luft schnell grün, ist wenig lösl. in W., leichter in Salzsäure, in Ammoniak und in vielen Chloriden, in Eisenchlorür etc., schmilzt bei 410°, erstarrt farblos krystallinisch, die salzsaure Lösung wirkt kräftig desoxydirend; Eisenvitriol fällt daraus Kupfer; sie absorbirt lebhaft Kohlenoxyd und bildet damit perlmutterglänzende Blättchen. Die ammoniakalische Lösung wird an der Luft schnell blau (Luftanalyse) und absorbirt Kohlenoxyd und andere Gase. Salmiaklösung mit Kupferfeilspänen erhitzt, giebt $Cu_2Cl_2(NH_3)_2$, farblose, an der Luft und mit Wasser sich zersetzende Krystalle, lösl. in Säuren und Salmiak, zersetzt sich bei 100°. Aus der Lösung von K. in Chlorkalium krystallisirt Kaliumkupferchlorür.

Kupfercyanid $Cu(CN)_2$ entsteht beim Uebergiessen von Kupferoxydhydrat mit Blausäure, beim Fällen von Kupferoxydsalz mit Blausäure oder Cyankalium, ist gelb, höchst unbeständig, giebt in kurzer Zeit Cyanürcyanid unter Entwickelung von Cyan.

Kupfercyanür, Kupfersemicyanid $(Cu_2CN)_2$ entsteht bei Einwirkung von Blausäure auf Kupferoxydulhydrat; beim Erhitzen von Kupfercyanürcyanid wird aus Kupferchlorürlösung durch Cyankalium, aus mit schwefliger Säure versetzter Kupferoxydsalzlösung durch Blausäure gefällt und scheidet sich an der Luft aus einer Lösung von Wasserstoffcyanidkupfercyanür ab, welche man durch Zersetzen von Bleicyanidkupfercyanür mit Schwefelwasserstoff erhält. Farblose Krystalle, schmelzbar, kaum lösl. in W., lösl. in Salzsäure und daraus durch Wasser wieder fällbar, lösl. in Ammoniak und in vielen Ammoniaksalzen, giebt mit conc. Salpetersäure Stickoxyd, mit alkalischen Cyaniden Doppelsalze, aus denen es durch Säuren gefällt wird. Kupfereisencyanür s. Ferrocyankupfer.

Kupfercyanürcyanid, Kupfersemicyanidcyanid $Cu_3(CN)_4$ entsteht bei freiwilliger Zersetzung des Cyanids, grün, krystallinisch, giebt bei 100° Wasser, Cyan und Cyanür, mit Salzsäure Blausäure, mit Kalilauge

Kupferoxyd und Kaliumcyanidkupfercyanür. Kupfersalz mit unzureichender, mässig conc. Cyankaliumlösung gefällt, giebt amorphes olivenfarbenes $Cu_5(CN)_6 + H_2O$. Cyanammonium fällt aus Kupferoxydsalzen blaues Kupfercyanürcyanidammoniak $Cu_3(CN)_4(NH_3)_2 + H_2O$, welches beim Kochen seiner wässrigen Lösung Kupfercyanür, Ammoniak und Ammoniumcyanidkupfercyanür liefert. Aus der Lösung von K. od. Kupfercyanür in Ammoniak krystallisirt grünes metallglänzendes luftbeständiges $Cu_3(CN)_4(NH_3)_4$. Dies entsteht auch beim Einleiten von Cyanwasserstoff in Ammoniak, worin Kupferoxyd suspendirt ist. Aehnliche Verbindungen sind mehrfach bekannt.

Kupfereisencyanür s. v. a. Ferrocyankupfer.

Kupferfluorid $CuFl_2$ entsteht beim Lösen von Kupferoxydhydrat od. Carbonat in Fluorwasserstoffsäure; blau, krystallinisch, schwer lösl. in W., leicht lösl. in Flusssäure, giebt mit viel Wasser, bes. in der Wärme, basisches K.; mit Fluorkalium und Fluoraluminium bildet es krystallisirbare Doppelsalze.

Kupferfluorür, Kupfersemifluorid Cu_2Fl_2 entsteht beim Uebergiessen von Kupferoxydulhydrat mit Fluorwasserstoffsäure; roth, schmelzbar, unlösl. in W., lösl. in conc. Salzsäure und durch Wasser wieder fällbar, zersetzt sich an feuchter Luft.

Kupferglanz, Kupferglas, Chalkosin, Redruthit, Mineral, rhombisch, meist dick tafelartig od. kurz säulenförmig, aufgewachsen od. in Drusen, meist derb, eingesprengt, in Platten, Knollen, schwärzlich bleigrau, zuweilen angelaufen, wenig glänzend, H. 2,5—3, Cu_2S mit 79,8 Kupfer; mit andern Kupfererzen auf Gängen und Lagern, sehr fein eingesprengt in Kupferschiefer, Vererzungsmittel von Pflanzenresten; Freiberg, Berggiesshübel, Siegen, Saalfeld, Mansfeld, Frankenberg in Hessen, Riechelsdorf, Kapnik in Ungarn, Kongsberg, Arendal, Cornwall, Ural, Altai, Mexiko, Connecticut. Wichtiges Kupfererz. Cupreïn ist hexagonaler K., schwärzlich bleigrau, metallglänzend, H. 2,5—3, meist auf Gängen in Begleitung von Malachit; Freiberg und Saida in Sachsen, Schmiedeberg in Schlesien, Sangerhausen, Toscana, Herrengrund in Ungarn, Redruth, Kongsberg.

Kupferglas s. v. a. Kupferglanz.

Kupferglas, rothes, s. Glas und Rubinglas.

Kupferglimmer, rhomboëdrischer Euchlorglimmer, Chalcophyllit, Mineral, rhomboëdrisch, tafelförmige Krystalle in kleinen Drusen, auch derb in blättrigen Aggregaten, smaragd- bis spangrün, durchsichtig bis durchscheinend, Perlmutterglanz, H. 2, arsensaures Kupferoxyd mit Phosphorsäuregehalt; Saida in Sachsen, Cornwall.

Kupfergrün, Kieselkupfer, Kieselmalachit, Chrysokoll, Mineral, traubig, nierenförmig, als Anflug, derb und eingesprengt, spangrün, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend, wenig glänzend bis matt, H. 2—3, $CuSiO_3 + 2H_2O$; häufiger Begleiter von Kupfererzen; Saida und Schneeberg in Sachsen, Lauterberg am Harz, Kupferberg in Bayern, Saalfeld, Rezbanya, Saska und Moldowa, Cornwall, Ural, Chili, Mexiko. Kupfererz.

Kupfergrün s. v. a. Malachit.

Kupferhammerschlag s. Kupfer.

Kupferindig, Covellin, Mineral, hexagonal, in kleinen dünnen Tafeln, meist derb, in Platten, nierenförmig, feinkörnig, auch als russiger Anflug, dunkelindigblau bis schwärzlichblau, fettglänzend, undurchsichtig, H. 1,5—2, CuS mit 66,5 Kupfer; Sangerhausen, Leogang in Salzburg, Badenweiler, Vesuv, Chile, in den Goldfeldern von Victoria, in grosser Menge auf Kawau bei Neuseeland. Kupfererz. Cantonit aus Georgia gleicht dem K., ist aber hexaëdrisch spaltbar.

Kupferjodid CuJ_2 ist im freien Zustande nicht bekannt, mit Ammoniak färbt sich Kupferjodür an der Luft blau und löst sich beim Erwärmen; aus der Lösung krystallisirt blaues Kupferjodidammoniak, welches auch durch überschüssiges Jodkalium aus der Lösung von Kupfervitriol in Ammoniak gefällt wird.

Kupferjodür, Kupfersemijodid Cu_2J_2 entsteht direct aus Kupfer und Jod, wird aus Jodkaliumlösung durch Kupferoxydulsalze, durch Kupferoxydsalze bei Gegenwart von Eisenoxydulsalz und unter Abscheidung der Hälfte des Jods auch durch Kupferoxydsalze gefällt; farblos, wasserfrei, unlösl. in W. und Säuren, giebt beim Glühen mit Braunstein oder beim Behandeln mit Braunstein und Schwefelsäure alles Jod ab und liefert beim Kochen mit ätzenden Alkalien Kupferoxydul und Jodmetall; es absorbirt 2 Mol. Ammoniak.

Kupferkies, Chalcopyrit, Mineral, tetragonal, meist derb und eingesprengt, traubig, nierenförmig, messing- bis goldgelb, oft bunt, auch schwarz angelaufen, H. 3,5—4, $CuFeS_2$, mit 34,6 Kupfer, 30,5 Eisen und 34,9 Schwefel, geht häufig durch Verwitterung in Malachit, Kupferlasur und Ziegelerz über; auf Erzgängen und Lagern mit den verschiedensten Erzen, im Kupferschiefer wie Kupferglanz, sehr häufig; Freiberg, Mansfeld, Goslar, Lauterberg, Müsen, Eiserfeld, Dillenburg, Cornwall, Fahlun, Röraas. Wichtigstes Kupfererz, wird auch auf Vitriol verarbeitet.

Kupferlasur, Azurit, Chessylith, Mineral, monoklinisch in Säulen, in Drusen und Gruppen, auch derb und eingesprengt, in strahligen bis dichten, sowie angeflogen in erdigen Varietäten, lasurblau bis smalteblau, Glasglanz, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 3,5, $Cu_3C_2O_7 + H_2O$; auf Kupferlagerstätten mit andern Kupfererzen, bes. Malachit, weniger häufig; sehr schön bei Chessy bei Lyon, Rheinbreitenbach, Harz, Thüringen, Moldawa im Banat, Cornwall, Linares in Spanien, Kolywan und Nischne-Tagilsk, Mexiko. Dient als Malerfarbe (Bergblau), zur Gewinnung von Kupfer u. Kupfervitriol.

Kupferlegirungen. Man unterscheidet: 1) Kupferzinklegirungen: Messing. 2) Kupferzinklegirungen mit untergeordnetem, aber wesentl. Gehalt an Zinn und Blei: Bronzeartiges Messing. 3) Kupferzinklegirungen mit ziemlich viel Zinn: Gelbes Lagermetall.

4) Kupferzinnlegirungen: Bronze. 5) Kupferzinknickellegirungen: Neusilber. 6) Kupfer mit edlen Metallen: Münzmetall. 7) Zinnzinkantimonlegirungen mit untergeordnetem Kupfer: Weisses Lagermetall.

1) Kupferzink, Messing, Aurichalcum, gelb, härter und steifer als Kupfer, schmelzbarer und dünnflüssiger, wird beim Erstarren nicht blasig, füllt die Formen gut, ist in der Kälte hämmerbar und streckbar, weniger oxydirbar als Kupfer. Die Legirungen mit 28,5% Z. (Cu_2Zn) und 15,5% Z. (Cu_6Zn) sind am festesten. CuZn wird unter Hammer und Walze kantenrissig. Die Legirungen mit mehr als 50% K. sind viel härter als Kupfer od. Zink. Das spec. Gew. ist grösser als die berechnete mittlere Dichtigkeit; M. schmilzt bei starker Rothgluth. Die Legirungen mit 7,4—13,8% Z. sind röthlich goldgelb, mit 16,6—25% Z. (Cu_5Zn bis Cu_3Zn) rein gelb, mit 50% Z. (CuZn) wieder röthlich gelb, mit mehr als 51% Z. weissgrau. A. Rothguss mit 80 und mehr Proc. Kupfer: Pinchbeak: 128 K., 7 Messing, 7 Z. oder 2 K., 1 Messing oder 3—4 K., 2 Messing; höchst geschmeidig, dunkel, goldfarbig, wenig oxydirbar. Oreïde: 100 K., 17 Z., 6 Magnesia, 3,6 Salmiak, 1,8 Kalk, 9 Weinstein, enthält 90 K. und 10 Z. oder 80,5 K. und 14,5 Z., ist 14karätigem Golde sehr ähnlich. Dahin gehört auch Similor, Mannheimer Gold und Talmigold (86,4 K., 12,2 Z., 1,1 Zinn, 0,3 Eisen). Tombak 71,5—90,9 K. und 28,5—9,1 Z., kupferroth bis orangegelb, sehr glänzend, unveränderlich, höchst dehnbar (Knistergold, unechtes Blattgold). Neunlöthiges Messing aus Lüdenscheid: 78,05 K., 21,95 Z. Gemeines Juweliergold: 77,2 K., 22,8 Z. B. Gelbguss, im Allgemeinen 2 K., 1 Z. od. 7 K., 3 Z.; schön goldfarbiges Chrysorin 13 Z., 32 K., besteht aus 72 K., 28 Z., lässt sich gut feilen und drehen. Messing zu Schiffsbeschlägen: 74,62 K., 25,38 Z. (Muntzmetall); dahin gehört auch das Metall von Gedge, Aich (60 K., 38,2 Z., 1,8 Eisen) und das Sterrometall (sehr hart). Drahtmessing 65,4 K., 34,6 Z. oder 54 K., 46 Z. Schmiedbares Messing (Yellow metal) 65,03 K., 34,76 Z. oder 60,16 K., 39,79 Z. ist in der Dunkelrothgluth schmiedbar. Chrysorin zu Schmuckwaaren: 66,7 K., 33,3 Z.; Prinzmetall, Prinz Ruprechts Metall, Bristoler Messing: 75,7 K., 24,3 Z. oder 60,8 K., 39,2 Z. Mosaisches Gold: 65,3 K., 34,7 Z. Messingschlagloth, Hartloth s. Loth. C. Weissmessing zu Gusswaaren mit 50—80% und mehr Z. Bathmetall: 55 K., 45 Z., fast weiss; Platine 43 K., 57 Z., weiss; Knopfmetall: 20 K., 80 Z. Messingfabrikation aus Galmei, Kohle und Schwarzkupfer veraltet, jetzt schichtet man Kupfer mit Zink in Tiegeln und schmilzt unter starker Kohlendecke. Dünngewalztes Kupferblech verwandelt sich in Zinkdämpfen in Messing.

2) Bronzeartiges Messing mit hohem Kupfer- (selten unter 50%) und Zinkgehalt (57—55%), meist nicht über 3% Zinn und Blei. Kupfer macht die Legirungen fest, hämmerbar, dehnbar, schön gefärbt; durch Zinn werden sie besser giessbar, politurfähig, klingend, schön gelb, aber hart und spröde, was durch Blei verhindert wird, welches auch das Metall trockner macht. Chrysokale: 90,5 K., 7,9 Zink, 1,6 Blei, läuft leicht an; Franz.-Tombak: 80 K., 17 Zink, 3 Zinn; goldähnliche Bronze: 82 K., 17,5 Zink, 0,5 Zinn; moderne Statuenbronze: 89,55 K., 7,46 Zink, 2,99 Zinn oder 88,9 K., 9,72 Zink, 1,40 Zinn oder 90 K., 6 Zink, 4 Zinn, 1 Blei oder 88,3 K., 9,5 Zink, 1,4 Zinn, 0,7 Blei. Für kleine zu vergoldende Sachen: 64,45 K., 32,44 Zink, 0,25 Zinn, 2,86 Blei. Weisses Knopfmetall: 57,9 K., 36,8 Zink, 5,3 Zinn oder 61,12 K., 36,11 Zink, 2,77 Zinn. Bidery: 48,5 K., 33,32 Zink, 6,06 Zinn, 12,12 Blei; Neugold: 58,71 K., 33,03 Zink, 5,5 Zinn, 2,75 Blei. Potin, Hartmetall, unreines Metall aus Abfällen, Gekrätz, zu groben Arbeiten: 71,9 K., 24,9 Zink, 1,2 Zinn, 2 Blei oder 60,66 K., 36,88 Zink, 1,35 Zinn, 0,74 Eisen. Stirlingmetall: 66,22 K., 33,11 Zink, 0,66 Eisen od. 66,66 K., 26,66 Zink, 6,66 Eisen.

3) Lagermetalle für Maschinenconstructionen, mit 73—94% K., je 2—14% Zink und Zinn, matt gefärbt, sehr hart und fest, bieten geringen Reibungswiderstand. Sehr vortheilhaft für kleinere Sachen wirkt Eisen bis 1,5%. Lagermetalle: 89 K., 9 Zink, 2 Zinn; oder 78 K., 2 Zink, 20 Zinn; Abstreichmesser: 80,5 K., 10,5 Zink, 8 Zinn; für mathemat. Instrumente: 82,1 K., 5,1 Zink, 12,8 Zinn; Similor: 83,7 K., 9,3 Zink, 7 Zinn; Scheidemünze: 95 K., 1 Zink, 4 Zinn oder 90 K., 5 Zink, 5 Zinn. Compositionsfeilen zum Poliren von Metall: 64,4 K., 8,0 Zink, 17,6 Zinn, 8,6 Blei; Bidery: 48,5 K., 32,8 Zink, 6,6 Zinn, 12,1 Blei. Kolbenringe: 84 K., 8,3 Zink, 2,9 Zinn, 4,3 Blei, 0,4 Eisen.

4) Bronze, leichtflüssiger, dichter, politurfähiger, härter, spröder, klingender als Kupfer. Die Festigkeit nimmt mit dem Kupfergehalt ab und ist bei 61% K. am geringsten, die Härte bei 27,2 Zinn ungemein hoch; Legirungen mit weniger als 15,25% Zinn sind bei Rothgluth gut streckbar, mit weniger als 4,75% Zinn kalt sehr geschmeidig; die sprödeste Legirung enthält 31% Zinn. Bronze mit 85% K. ist rein gelb, unter 80% weiss, bei 50—35% K. grauweiss. Das spec. Gew. ist höher als die berechnete mittlere Dichtigkeit; B. schmilzt leichter als Kupfer. Ein Zusatz von 0,12—0,5% Phosphor macht einige dieser Legirungen homogener. Glockenmetall, Glockengut, Glockenspeise: 80 K., 20 Z., am besten 78 K., 22 Z., grauweiss mit einem Stich ins Röthliche, leicht schmelzbar, sehr dünnflüssig, spröde. Gonggons 78 K., 22 Z., rothglühend in Wasser abgelöscht und mit dem Hammer getrieben. Geschützmetall, Stückgut, Kanonengut, sehr hart, fest, zäh, elastisch, gleichförmig in der Mischung und leichtflüssig, im Allgemeinen: 100 K., 8—11 Zinn. Beim Geschützguss tritt leicht Entmischung ein, indem sich eine Legirung

von 77 K., 23 Zinn von einer kupferreicheren trennt. Spiegelmetall, weiss, sehr politurfähig: 66,7 K., 33,3 Z. oder 67 K., 33 Z. od. 68,5 K., 31,5 Z. Durch 2% Arsen wird das Metall sehr dicht und fest und reflectirt vorzüglich. Medaillenbronze: 93,5 K., 6,5 Z. bis 90,1 K., 9,9 Z. Chrysokalk zu Bijouterien 95 K., 5 Z. Bronze für Maschinentheile: 94,1 K., 5,9 Z. od. 90 K., 10 Z., Hartguss 88,8 K., 11,2 Z. Aluminiumbronze s. Aluminiumlegirungen. Kupferstahl od. Siliciumbronze s. Kieselkupfer. Arsenkupfer, Petong, Weisskupfer, aus gleichen Theilen Kupferfeile und Arsen unter Kochsalz zusammengeschmolzen, ist glänzend weiss, sehr politurfähig, läuft stark an, spröde, feinkörnig, schwer zu bearbeiten, wurde früher aus Kupfer, arseniger Säure und schwarzem Fluss dargestellt (weisser Tombak, argent haché) und stark versilbert. Kupferzinknickellegirungen s. Nickellegirungen, über Münzmetalle s. Silber- und Goldlegirungen. Bei den weissen Lagermetallen beträgt der Kupfergehalt selten über 5%; Hauptbestandtheil ist mit 60 — 90% meist Zinn, häufig auch Blei, Eisen od. Zink; bisweilen theilen sich Zinn und Antimon oder Zinn und Blei oder Zink und Blei etwa zu gleichen Theilen in jene Menge. Hierher gehört auch das Britanniametall (s. d.). Vergl. Bischoff, Das Kupfer u. seine Legirungen (Berlin 1865).

Kupfermanganerz, Mineral, amorph, traubig, nierenförmig, stalaktitisch, derb, bläulichschwarz, fettglänzend, undurchsichtig, H. 3,5, Kupferoxyd mit Mangansuperoxyd, enthält 14 — 18% Wasser, fast ebensoviel Kupferoxyd, 5% Manganoxydul und wenig Kalk, Baryt, Magnesia, Kali; Camsdorf bei Saalfeld, Schlackenwalde. Kupfererz.

Kupfernickel s. v. a. Rothnickelkies.

Kupferoxyd CuO findet sich als Kupferschwärze, entsteht bei anhaltendem Glühen von Kupfer an der Luft und beim Erhitzen von Kupferoxydhydrat, salpetersaurem oder kohlensaurem Kupferoxyd. Kupferhammerschlag wird durch Benetzen mit Salpetersäure und Ausglühen in reines K. verwandelt. Schmilzt man K. mit Kalihydrat, so erhält man nach dem Auslaugen mit Wasser glänzende Tetraëder. Schwarz, geruchlos, hygroskopisch, schmelzbar, erstarrt krystallinisch, färbt Glasflüsse grün und wird in denselben durch Zinn oder Eisenoxydul reducirt. Es ist lösl. in Säuren und fetten Oelen, in Ammoniak nur nach Zusatz von wenig Säure od. Ammoniaksalz; die dunkellasurblaue Lösung enthält basisches Salz. Es ist beim Erhitzen leicht reducirbar durch Wasserstoff u. organische Substanzen, welche es zu Kohlensäure u. Wasser verbrennt, und wird deshalb bei der Elementaranalyse benutzt, in der Medizin gegen Bandwürmer.

Kupferoxydammoniak entsteht als tiefblaue (nitrithaltige) Lösung, wenn Kupfer, mit Ammoniak übergossen, an der Luft steht. Darstellung: Man giesst Ammoniakflüssigkeit wiederholt über Kupferdrehspäne, die sich in einem abgesprengten Retortenhals befinden. Einige Tropfen Salmiaklösung wirken sehr fördernd. Oder man löst basisches kohlensaures Kupferoxyd in conc. Ammoniakflüssigkeit. Die Lösung löst Cellulose. Ein unlösl. K. $3\,CuO\,2\,NH_3$ entsteht beim Fällen von Kupferchlorid mit Ammoniak, ein anderes $CuO,\,2\,NH_3$ bei der Zersetzung von basisch chromsaurem Kupferoxyd mit Ammoniak.

Kupferoxydhydrat, Kupferhydroxyd CuO, H_2O wird aus Kupferoxydsalzen durch Kali- od. Natronlauge als voluminöser blauer, leicht zersetzbarer Niederschlag gefällt. Beständiger erhält man es durch Eintröpfeln von Ammoniak in siedende Kupfervitriollösung, bis der Niederschlag anfängt blau zu werden, Auswaschen und Behandeln desselben mit Natronlauge bei mittlerer Temperatur. Auch aus körnigem Carbonat oder basischem Chlorid wird es durch Natronlauge beständig erhalten (Bremerblau). Schön blau oder bläulich grün, zerfällt beim Erwärmen leicht (bes. das aus Lösungen gefällte) in Kupferoxyd und Wasser, erträgt im trocknen Zustand 100°, giebt mit verdünntem Wasserstoffsuperoxyd Kupfersuperoxyd, mit unterchlorigsauren Alkalien und mit Chlor bei Gegenwart von Kalilauge leicht zersetzbare Lösungen von Kupfersäuresalzen. Es ist löslich in Säuren, mit denen es die Kupferoxydsalze bildet, aber auch in Ammoniak und in conc. Kalilauge. Aus der letztern Lösung fällt beim Erhitzen schwarzes Kupferoxyd.

Kupferoxydsalze finden sich in vielen Mineralien; sie entstehen durch Auflösen des Kupfers, Kupferoxyds oder des Carbonats in Säuren oder durch doppelte Zersetzung, sind meist blau oder grün, wenn sie Wasser enthalten, und farblos im wasserfreien Zustand; sie sind meist in Wasser lösl. und reagiren dann sauer; beim Erhitzen werden sie leicht zersetzt. Aus den Lösungen fällt Kalilauge zuerst grünes basisches Salz, dann blaues Kupferoxydhydrat, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. ist und beim Kochen schwarz wird. Weinsäure, Zucker und andere org. Körper verhindern die Fällung. Ammoniak verhält sich ähnlich, aber der Niederschlag löst sich leicht mit tief lasurblauer Farbe; aus dieser Lösung fällt Kalilauge beim Erhitzen schwarzes Kupferoxyd. Eine wegen starker Verdünnung farblose Lösung eines Kupferoxydsalzes wird durch Ammoniak noch blau gefärbt. Kohlensaures Ammoniak wirkt ähnlich, kohlensaures Kali erzeugt einen grünlichblauen Niederschlag, der beim Erhitzen braunschwarz wird. Kohlensaurer Baryt fällt beim Kochen alles Kupfer der K.e als Oxyd, aber nicht das der Oxydulsalze. Gelbes Blutlaugensalz färbt sehr verdünnte Lösungen roth und fällt concentrirtere braun; der Niederschlag ist lösl. in Ammoniak und scheidet sich beim Verdampfen wieder aus. Jodkalium fällt K. weiss unter Ausscheidung von Jod; bei Gegenwart desoxydirender Substanzen wird kein Jod frei. Schwefelwasserstoff färbt sehr verdünnte Lösungen braun, fällt concentrirtere braunschwarz, Schwefelammonium löst geringe Mengen des Niederschlags. Zink, Eisen, Blei etc., Phosphor

fällen metallisches Kupfer, ein blanker Stahl färbt sich noch in sehr verdünnten Lösungen roth. Glasflüsse, Phosphorsalze und Boraxperle werden durch K.e in der äussern Löthrohrflamme grün, in der innern und leichter auf Zusatz von Zinn leberfarben. Die Weingeistflamme färbt sich durch K.e blau od. grün.

Kupferoxydul Cu_2O findet sich als Rothkupfererz, entsteht beim Erhitzen von Kupfer an der Luft (braune Bronze) und findet sich im Kupferhammerschlag, entsteht ferner beim Glühen von Kupferoxyd mit Kupfer, beim Schmelzen von Kupferchlorür mit kohlensaurem Natron und wenn man Kupfervitriollösung mit so viel Traubenzucker versetzt, dass Kalilauge keinen Niederschlag mehr hervorbringt oder dass sich der anfangs entstehende Niederschlag in der Kalilauge wieder löst; aus der alkalischen Lösung scheidet sich alles Kupfer als schön rothes krystallinisches K. aus. Luftbeständig, schmilzt bei starker Glühhitze und giebt bei gleichzeitigem Luftzutritt Kupferoxyd; mit verdünnten Sauerstoffsäuren giebt es Kupferoxydsalz und metallisches Kupfer, mit Salzsäure Chlorür; die farblose Lösung in Ammoniak wird an der Luft blau und bei Gegenwart von Kupfer und Abschluss der Luft wieder farblos. Kupfer giebt mit Ammoniak in einer verschlossenen lufthaltigen Flasche eine Lösung von Kupferoxydulammoniak. K. färbt Glasflüsse rubinroth, bei Luftzutritt grün; doch hindert die Gegenwart von Zinn und Eisenoxydul diese Oxydation.

Kupferoxydulhydrat, Kupferhydroxydul, Dikupferhydroxyd Cu_2O,H_2O wird aus Kupferoxydulsalz- oder Kupferchlorürlösung durch Kalilauge gefällt; gelb, krystallinisch, zerfällt leicht in Kupferoxydul und Wasser und oxydirt sich schnell zu Kupferoxydhydrat. Der bei Darstellung des Kupferoxyduls mittelst Traubenzucker anfangs entstehende gelbe Niederschlag ist wahrscheinlich K. K. bildet mit Säuren die Kupferoxydulsalze.

Kupferoxydulsalze entstehen beim Lösen von Kupferoxydul in verdünnten Säuren, sind meist farblos, bisweilen gelb oder roth, werden an der Luft durch Oxydation leicht blau oder grün; aus ihren farblosen Lösungen fällt Kalilauge gelbes Kupferoxydulhydrat, kohlensaure Alkalien fällen gelbes Carbonat, Ammoniak und kohlensaures Ammoniak erzeugen keinen Niederschlag, die farblose Lösung färbt sich an der Luft schnell blau. Ferrocyankalium erzeugt einen weissen, schnell braun werdenden, Ferridcyankalium sogleich einen braunen Niederschlag; Jodkalium fällt sie weiss, Schwefelwasserstoff schwarz.

Kupferpecherz, Mineral, amorph, stalaktitisch, derb, als Ueberzug, braun, undurchsichtig, Fettglanz, H. 3—5, Gemenge von Eisenoxydhydrat und Kupfergrün, häufig mit andern Kupfererzen.

Kupferphosphoret. Kupfer wird beim Glühen oder Schmelzen mit Phosphor und beim Schmelzen mit Phosphorsäure od. Phosphaten und Kohle phosphorhaltig. Kupferblech giebt in Phosphordampf erhitzt graues gesintertes Cu_2P, welches, unter Borax geschmolzen, silberweisses, sehr sprödes Cu_3P liefert. Phosphorsaures Kupferoxyd, in Wasserstoff stark geglüht, giebt grauschwarzes, krystallinisches CuP; aus Kupfervitriollösung fällt Phosphorwasserstoff schwarzes Cu_3P_2, welches beim Erwärmen im Vacuo roth wird, in feuchter Luft sich oxydirt, mit Salzsäure Phosphorwasserstoff entwickelt. Cu_3P_2 entsteht auch beim Erhitzen von Kupferoxyd, Chlorid oder Sulfuret in Phosphorwasserstoff als schwarzes oder grauschwarzes, metallglänzendes Pulver, und Cu_3P ebenso aus Kupferoxydul, Chlorür od. Subsulfuret. Phosphordampf mit Wasserdampf in Kupferchlorid geleitet, fällt schwarzes Cu_2P, welches sehr leicht zu rothgelben, metallglänzenden Kugeln schmilzt. Auch bei anhaltendem Kochen von conc. Lösung von Kupfervitriol mit Phosphor entsteht P., gemengt mit basisch phosphorsaurem Kupferoxyd, welches durch Kochen mit verdünnter Lösung von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure entfernt wird. Es ist grauschwarz, wird durch Erhitzen mit Säuren, nicht durch Alkalien zerlegt, giebt mit Cyankalium gemischt und befeuchtet selbstendzündliches Phosphorwasserstoffgas.

Kupferpräparate. Cuprum aceticum, Aerugo crystallisata, Flores viridis aëris, krystall. Grünspan s. v. a. essigsaures Kupferoxyd. C. aluminatum, Lapis divinus, Kupferalaun s. v. a. Heiligenstein. C. ammoniacale s. u. C. carbonicum s. v. a. kohlensaures Kupferoxyd. C. chloratum s. v. a. Kupferchlorid. C. chloratum ammoniacale solutum, Liquor s. Tinctura antimiasmatica Köchlini, Kupfersalmiaktinctur, enthält Kupferchlorid und Salmiak, und zwar 1 Th. Kupfer in 120 Th. giebt mit 80 Th. Wasser verdünnt Aqua antimiasmatica Köchlini s. Liquor antimiasmaticus Beisseri. C. jodatum s. v. a. Kupferjodid. C. nitricum s. v. a. salpetersaures Kupferoxyd. C. oxydatum s. v. a. Kupferoxyd. C. subaceticum, Aerugo, Grünspan, s. v. a. basisch essigsaures Kupferoxyd. C. sulfuricum crudum s. v. a. rohes und purum s. v. a. reines schwefelsaures Kupferoxyd, Kupfervitriol. C. sulfuricum ammoniatum, C. ammoniacale, Ammoniacum cuprico-sulfuricum s. v. a. schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak, Kupfer-Ammonium, Kupfersalmiak.

Kupferrauch s. v. a. Zinkvitriol.

Kupferrubin s. Rubinglas.

Kupfersäure, Kupfersesquioxyd (Cu_2O_3?) Kalilauge mit suspendirtem Kupferoxydhydrat giebt mit Chlor eine rothe Lösung, Salpetersaures Kupferoxyd giebt mit Chlorkalk einen carmoisinrothen Niederschlag, Kupferoxydhydrat giebt mit unterchlorigsaurem Alkali eine braune Flüssigkeit, eine zinkarme Kupferlegirung, mit Salpeter geschmolzen, giebt mit Wasser eine rosenrothe Lösung. Alle diese Präparate zersetzen sich schnell unter Entwickelung von Sauerstoff und Abscheidung von Kupferoxyd.

Kupfersammterz, Lettsomit, Mineral, mikrokrystallinisch, in kurzen Nadeln, schön smalteblaue, sammtähnliche Drusen u. Ueberzüge bildend, wasserhaltiges Kupfersulfat mit Aluminat; Moldawa.

Kupfersand s. Kupfer.

Kupferschaum, prismatischer Euchlorglimmer, Tyrolit, Mineral in nierenförmigen, kugligen und kleinen derben Aggregaten von strahlig blättriger Textur, spangrün bis himmelblau, Perlmutterglanz, H. 1,5—2, wasserhaltiges arsensaures Kupferoxyd mit kohlensaurem Kalk; Falkenstein in Tyrol, Riechelsdorf und Bieber in Hessen, Saalfeld.

Kupferschiefer, ein schwarzer, bituminöser, der Zechsteinformation angehörender Mergelschiefer, welcher von Schwefelkupfer, Schwefeleisen und andern Sulfureten durchdrungen ist, auch Silber enthält und reich an Fischabdrücken ist; im Mansfeldischen, in Thüringen und Kurhessen, wird auf Kupfer und Silber verarbeitet.

Kupferschwärze, Mineral, amorph, traubig, nierenförmig, als Ueberzug, derb, eingesprengt, bräunlich- bis bläulichschwarz, matt, undurchsichtig, 30 Manganoxyd, 29 Eisenoxyd, 11,5 Kupferoxyd, 29,45 Wasser; Lauterberg am Harz, Freiberg, Herrensegen im Schwarzwald, Siegen, Orawitza. Der Melakonit vom Oberen See, in braunschwarzen, theils blättrigen Massen, enthält 99,4% Kupferoxyd.

Kupfersemichlorid s. v. a. Kupferchlorür.

Kupfersemioxyd s. v. a. Kupferoxydul.

Kupfersesquioxyd s. v. a. Kupfersäure.

Kupfersilberglanz, Silberkupferglanz, Stromeyerit, Mineral, rhombisch, meist derb, eingesprengt, in Platten, schwärzlich bleigrau, stark glänzend, H. 2,5—3, $Cu_2Ag_2S_2$ mit 53,1 Silber und 31,2 Kupfer; Rudelstadt in Schlesien, Schlangenberg im Altai, Chili; Kupferglanz kommt übrigens so oft mit hohem Silbergehalt vor, dass es schwer wird, die Grenze gegen K. zu ziehen. Silber- und Kupfererz. Jalpait, tesseral, schwärzlich bleigrau, metallglänzend, $Cu_2Ag_6S_4$; Jalpa in Mexiko.

Kupfersmaragd s. v. a. Dioptas.

Kupferstahl s. v. a. Kieselkupfer mit 4,8%

Kupferstein s. Kupfer. [Kiesel.

Kupfersuboxydul Cu_4O entsteht als grüne Verbindung bei Einwirkung einer Lösung von Zinnchlorür in Kalilauge auf Kupferoxydsalze. Zuerst scheidet sich Kupferoxydulhydrat ab, welches in K. dann zu Kupfer reducirt wird. An der Luft oxydirt sich K. schnell.

Kupfersulfurete. Kupfersulfür, Halbschwefelkupfer, Kupfersemisulfuret, Dikupfersulfuret Cu_2S findet sich als Kupferglanz und in den Fahlerzen, bildet mit Schwefeleisen Buntkupfererz u. Kupferkies, entsteht direct aus 4 Kupfer und 1 Schwefel unter Erglühen, wird zur Kupfervitriolbereitung aus erhitzten Kupferblechabfällen und Schwefel dargestellt und dabei in tesseralen Krystallen erhalten, ist schwarzgrau, sehr weich, leicht schmelzbar, giebt beim Erhitzen an der Luft schwefelsaures Kupferoxyd und Kupferoxyd, mit Salpetersäure Nitrat und Kupfersulfuret, mit Kupferoxyd geglüht schweflige Säure und Kupfer oder Kupferoxydul. 36 Kupfer und 10,5 durch Wasserstoff reducirtes Eisen unter Kochsalz geschmolzen giebt Buntkupfererz. Kupfersulfid, Einfachschwefelkupfer, Kupfersulfuret CuS findet sich als Kupferindig, wird durch Schwefelwasserstoff aus Kupferoxydsalzen gefällt, entsteht bei vorsichtigem Erhitzen von $2^1/_2$ gefälltem Kupfer mit $1^1/_2$ Schwefelblumen, bis der überschüssige Schwefel abdestillirt ist, und wiederholtem Erhitzen mit Schwefel. Es ist tief dunkelblau, unter dem Polirstahl stahlblau, giebt mit Oelfirniss schönes Veilchenblau (Oelblau). Gefälltes ist braunschwarz, oxydirt sich leicht beim Trocknen und wird grünlich, giebt beim Erhitzen Schwefel und Semisulfuret. Kupfer mit Schwefelleber geschmolzen giebt das Sulfid in kleinen bläulichen Krystallen. Kupferoxysulfuret Cu_6S_5O wird bei 75—80° durch Schwefelnatrium aus ammoniakalischer Kupfersalzlösung gefällt, bei gewöhnl. Temperatur fällt Sulfuret, bei höherer Temperatur basischeres Sulfuret. Metallisches Kupfer giebt beim Erhitzen mit conc. Schwefelsäure zuerst hellbraunes Semisulfuret Cu_2S, dann schwarzes Cu_3S_2O, dann Cu_3S_2O, zuletzt Cu_2SO.

Kupfersuperoxyd CuO_2 entsteht bei Einwirkung von höchst verdünntem Wasserstoffsuperoxyd auf Kupferoxydhydrat bei 0°; gelbbraun, giebt mit Säuren Kupferoxydsalz und Wasserstoffsuperoxyd.

Kupferuranit, Chalcolith, Uranglimmer z. Th., Kupferuranglimmer, Mineral, tetragonal, in tafelförmigen, kleinen, aufgewachsenen Krystallen oder in Drusen, gras- bis smaragdgrün, durchscheinend, Perlmutterglanz, H. 2—2,5, $CuU_4P_2O_{12} + 8\,H_2O$; bes. auf Erzgängen, auf Quarz, Hornstein, Brauneisenstein; Johanngeorgenstadt, Eibenstock, Schneeberg, Joachimsthal, Zinnwald, Bodenmais, Cornwall, St. Yrieux bei Limoges.

Kupfervitriol s. v. a. schwefelsaures Kupferoxyd s. Schwefelsäuresalze.

Kupferwasser s. v. a. Eisenvitriol.

Kupferwismuthglanz, Kupferwismutherz, Wittichenit, Mineral, wahrscheinlich rhombisch, derb und eingesprengt, in stengligen Aggregaten, stahlgrau, H. 3,5, Schwefelkupfer mit Schwefelwismuth $Cu_6Bi_2S_6$ mit 48 Wismuth; Wittichen im Schwarzwalde. Emplektit in dünnen, nadelförmigen, zinnweissen, oft gelb angelaufenen Prismen, H. 2, enthält 19 Schwefel, 19 Kupfer und 62 Wismuth; Erzgebirge.

Kutera Gummi, Saurer Traganth aus Ostindien, in den Strukturverhältnissen mit Traganth übereinstimmendes Gummi, zerfällt in Wasser zu stark aufquellenden Bassorinflocken, welche sich auch beim Kochen nicht lösen und kein Amylum enthalten; es reagirt stark sauer.

Kutsch s. v. a. Catechu.

Kyanisiren, Imprägniren des Holzes mit Quecksilberchloridlösung.

Kyanol s. v. a. Anilin.

Kyesteïn s. v. a. Gravidin.

Kynurensäure $C_{10}H_9NO_3$ findet sich im Hundeharn; farblose Nadeln, schwer lösl. in W., nicht in Alk. u. Ae., aber in Mineralsäuren und Alkalien, schmilzt beim Erhitzen und liefert ein nach Benzonitril rie-

chendes Oel, bildet unbeständige, zum Theil krystallisirbare und durch Kohlensäure zersetzbare Salze, giebt mit Salpetersäure und Ammoniak nicht die Murexidreaction.

Laabessenz. Der Fett- oder Laabmagen (abomasum) saugender Wiederkäuer ist mit einer Schleimhaut ausgekleidet, welche vermöge eines eigenthümlichen, nicht näher bekannten Körpers (Chimosin), den sie absondert, die Fähigkeit besitzt, grosse Mengen Milch zu coaguliren. Dieser Körper verliert seine Wirksamkeit durch Alkohol, Kochen und langes Liegen an der Luft. Der Laabmagen wird getrocknet und dient zur Molken- und Käsebereitung; für medizin. Zwecke wird ein Präparat von stets gleichmässiger Beschaffenheit, die L., Liquor seriparus, bereitet. 3 Th. frisch abgeschabter Schleimhaut werden mit 26 Th. weissem (sehr schwach saurem, 8—9% Alkohol enthaltenden) Wein und 1 Th. Kochsalz 3 Tage macerirt. Von dem Filtrat genügt ein Theelöffel voll zum Coaguliren von 0,5 l. Milch bei 35—40°.

Labdanum s. v. a. Ladanum.

Labrador, Labradorit, Mineral, triklinischer Feldspath, eingewachsen, auch derb in individualisirten Massen, in körnigen bis dichten Aggregaten, farblos, grau, bläulich, röthlich, grünlich, mit prachtvoller Farbenwandlung, glasglänzend, durchscheinend, H. 6, besteht aus 2—3 Anorthit + 1 Albit, 2—3 ($CaAl_2Si_2O_8$), $Na_2Al_2Si_6O_{12}$, wobei Na_2 zu kleinen Mengen durch K_2 und wenig Ca durch Mg vertreten wird, vor dem Löthrohr leichter schmelzbar als Oligoklas; Labrador, St. Paulsinsel, Finnland, wesentlicher Gemengtheil im Basalt, Dolerit, Anamesit, Aphanit, Hypersthenit und in den Melaphyren, Diabas, Gabbro. Schöne Varietäten zu Ringsteinen, Ornamenten.

Labradorisirender Feldspath s. Feldspath.

Labradorporphyr s. Diabas.

Labradortrappe, eigentliche Basaltite: Dolerit, Anamesit, Basalt, Wacke.

Lac lunae s. v. a. Aluminit.

Lac spirit s. Gummilack.

Lac sulfuris s. Schwefel.

Lacca in baculis, granis, ramulis s. v. a. Stocklack s. Gummilack.

Lacca in globulis s. v. a. Kugellack, Venetianer Lack.

Lacca in tabulis s. v. a. Schellack.

Lacca musica s. v. a. Lackmus.

Lachgas s. v. a. Stickstoffoxydul.

Lachssäure s. Fleisch.

Lack, Florentiner, Pariser, Wiener, Karminlack, s. Florentiner Lack.

Lackdye und Lacklack s. Gummilack.

Lacke, Lackfarben s. Farblacke.

Lackmus, aus verschiedenen Flechten, Roccella- und Lecanoraarten, bes. aus Lecanora tartarea Ach. bereiteter Farbstoff. Dieselben werden mit wässrigem Ammoniak od. faulem Urin übergossen, unter Zusatz von Potasche und Kalk der Gährung überlassen, dann wird die blaue Flüssigkeit, mit Kreide und Gyps verdickt, in Würfelform gebracht und getrocknet. Von den Lackmusfarbstoffen ist Erythrolitmin $C_{14}H_{26}O_7$, Hauptbestandtheil des L., hellroth, in Kalilauge mit blauer Farbe lösl. und durch Säuren daraus mit hellrother Farbe wieder fällbar, wenig lösl. in W. u. Ae., leicht in Alk., wird von Ammoniak blau gefärbt, aber nicht gelöst. Azolitmin $C_7H_9NO_4$ dunkelbraunroth, amorph, in W. sehr wenig mit röthlicher Farbe lösl., nicht in Alk. u. Ae., giebt mit Alkalien leicht lösl. blaue Verbindungen. Spaniolitmin $C_7H_6O_6$ nur in geringer Menge vorhanden, dunkelrothbraun, wird durch Alkalien blau; die blaue Alkaliverbindung geht in den wässrigen Auszug des L. über. Erytholeïn $C_7H_{12}O$, schön carmoisinrothes, dickflüssiges Oel, lösl. in Alk., Ae. und Ammoniak mit purpurrother Farbe. L. dient als Reagenz, zum Bläuen des Kalks, zum Färben des Champagners etc.

Lactamethan s. Milchsäure.

Lactamid s. Milchsäure.

Lactamidsäure s. v. a. Alanin.

Lactarin, getrockneter und gepulverter Käsestoff, dient als Farbenverdickungsmittel in Zeugdruckereien und wird zum Gebrauch in verdünntem Ammoniak gelöst.

Lactid s. Milchsäureanhydrid.

Lactocaramel s. Milchzucker.

Lactometer s. Milch.

Lactonsäure s. Milchzucker.

Lactoproteïn, ein Proteïnkörper der Milch, welcher nach der Fällung der Milch mit Essigsäure aus dem Filtrat weder durch Kochen noch durch Salpetersäure od. Sublimat, aber durch salpetersaures Quecksilberoxyd gefällt wird.

Lactose entsteht aus Milchzucker beim Erwärmen mit verdünnten Säuren; warzige mikroskopische Krystalle, leicht lösl. in W., polarisirt stärker nach rechts als Traubenzucker, verbindet sich nicht mit Kochsalz, reducirt alkalische Kupferlösung, ist gährungsfähig, giebt mit Salpetersäure Schleimsäure, mit Natriumamalgam in saurer Lösung wahrscheinlich Dulcit.

Lactoscop s. Milch.

Lactucarium, eingetrockneter Milchsaft von Lactuca virosa L. und sativa L. (Compositen), mattbraune Masse, schmeckt kratzend bitter, riecht narkotisch opiumartig, nur theilweise lösl. in W., Alk. u. Ae., erweicht in der Wärme. Die 3 Handelssorten: engl., franz. und deutsches, sind von sehr ungleicher Beschaffenheit. Bestandtheile, ausser einem flüchtigen Riechstoff: Harz, Eiweiss, Gummi, Mannit, Asparagin, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure, Citronensäure u. Salzen: etwa 50% Lactucerin, 0,3% Lactucin, Lactucopikrin, Lactucasäure. Lactucin $C_{11}H_{14}O_4$, farblose Krystalle, schmeckt bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., neutral, schmelzbar, nicht flüchtig, giebt mit warmer conc. Schwefelsäure eine kirschrothe Lösung, reducirt alkalisches Kupfervitriol, giebt mit Salzsäure gekocht ein harziges Product, aber nicht Zucker. Lactucopikrin $C_{44}H_{32}O_{21}$ braun, amorph, sehr bitter, leicht lösl. in W. u. Alk., schwach sauer. Lactucerin, Lactucon, Lattichfett $C_{15}H_{24}O$, farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln, lösl. in

Alk. u. Ae., nicht in W., neutral, schmilzt bei 150°—200°, erstarrt amorph, sublimirbar. Lactucasäure ist krystallinisch, schmeckt bitter und entsteht wohl durch Oxydation des Lactucopikrins. L. wurde früher wie Opium benutzt, ist jetzt obsolet.

Lactylchlorid s. Milchsäure.

Ladanum, Labdanum, schwarzbraune weiche Masse, welche sich auf den Aesten von Cistus creticus L. und andern Cistusarten ausscheidet, riecht angenehm, schmeckt bitter, ist brennbar, lösl. in Alk., enthält dunkelbraunes Harz $C_{40}H_{33}O_7$, diente früher als Stimulans und zu Pflastern.

Lärchenzucker s. v. a. Melezitose.

Lagermetall s. Kupferlegirungen.

Lagonit, Mineral, erdig, gelb, borsaures Eisenoxyd; Soffionen Toskanas.

Lakritzensaft, Succus s. Extractum Liquiritiae, aus Süssholzwurzel in Süditalien, Russland, Spanien etc. bereitetes Extract, ist schwarz oder schwarzbraun, brechbar, schmeckt kratzend süss, nicht bitter, giebt an Wasser 50—85% ab (Rückstand: Stärke, Kalk- und Thonerdesalze, Glycyrrhizin); die Lösung reagirt schwach sauer, enthält 12—15% Krümelzucker, Glycyrrhizin, Extractivstoffe etc. Giebt durch Extrahiren mit Wasser und Verdampfen den gereinigten L.

Lamingsche Masse, aus Kalkhydrat, Eisenvitriol und Sägespänen bereitete Mischung, enthält Eisenoxydhydrat, Gyps, Kalkhydrat und dient zum Reinigen des Leuchtgases. Das Eisenoxyd hält Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium, der Gyps das kohlensaure Ammoniak, Kohlensäure und Cyanverbindungen zurück. Nach der Erschöpfung der Masse wird sie an die Luft gebracht, wo das Schwefeleisen Fe_2S_3 unter Abscheidung von Schwefel schwefelsaures Eisenoxydul liefert, welches sich mit dem durch das kohlensaure Ammoniak gebildeten kohlensauren Kalk in schwefelsauren Kalk und kohlensaures Eisenoxydul umsetzt. Letzteres geht wieder in Eisenoxydhydrat über und damit ist die Masse regenerirt. Nach sehr langer Benutzung und häufiger Regeneration wird die Masse unbrauchbar durch Anhäufung von Theer, Schwefel (bis 60%), Eisencyanverbindungen und Schwefelcyanverbindungen. Aus solcher alten L. M. extrahirt man die Ammoniaksalze mit Wasser; der Rückstand, mit Kalk zersetzt, lässt ein Doppelcyanür in Lösung gehen, aus welchem durch Fällen mit schwefelsaurem Kali gelbes Blutlaugensalz dargestellt wird. Der letzte Rückstand wird geröstet und giebt schweflige Säure für die Bleikammern und für die Gasreinigung wieder verwendbares Eisenoxyd. Auch Schwefelammonium und Berlinerblau kann gewonnen werden. Aus der erschöpften L. M. kann der Schwefel auch in Substanz durch Ausschmelzen unter Wasser bei Hochdruck oder durch Extraction mit Theerölen gewonnen werden.

Lamotte's Goldtropfen s. v. a. Aetherweingeist, eisenhaltiger.

Lampensäure s. Aldehydsäure.

Lana philosophica s. v. a. Zinkoxyd.

Lanarkit, Halbvitriolblei, Mineral, monoklinisch, in Säulen und dünnstengligen Aggregaten, grünlich- oder gelblichweiss bis grau, diamantähnlicher Perlmutter- und Fettglanz, H. 2—2,5, besteht aus 53 Bleisulfat mit 47 Bleicarbonat; Leadhills in Schottland.

Landolfis Aetzpasta s. Causticum Landolfi.

Lanthan La. At. = 92 findet sich als Begleiter des Cers (s. d.), ausserdem im Lanthanit, wird aus dem Chlorür durch Kalium abgeschieden, glänzende weisse Flitter, zersetzt Wasser bes. in der Wärme, verbrennt an der Luft zu Oxyd, ist zweiwerthig. Lanthanoxyd, Lanthanerde LaO, aus Carbonat oder Nitrat erhalten, ist blassröthlich, löscht sich mit Wasser zu Lanthanoxdhydrat, Lanthanhydroxyd LaH_2O_2, welches auch aus Lanthansalzen durch Aetznatron gefällt wird, farblos, reagirt stark alkalisch, absorbirt Kohlensäure, leicht lösl. in Säuren, zersetzt Ammoniaksalze. Die farblosen Salze schmecken süss, etwas zusammenziehend, sind theils lösl., theils unlösl., geben mit kohlensaurem Ammoniak weisse, im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Niederschläge von basischem Salz, werden durch kohlensauren Baryt nach längerer Zeit vollständig gefällt; schwefelsaures Kali fällt ein schwer lösl. Doppelsalz. Der aus dem Acetat durch Ammoniak gefällte Niederschlag wird durch Jod blau, durch freie Säuren und Alkalien wieder entfärbt. Lanthanchlorid $LaCl_2$, aus dem Oxyd und Salzsäure erhalten, krystallisirt mit 4 H_2O, giebt mit Salmiak erhitzt wasserfreies Chlorid, an der Luft erhitzt basisches Chlorid 3 LaO, $LaCl_2$, welches kaum in Salzsäure u. Salpetersäure, nicht in W. lösl. ist.

Lanthanit, Hydrocerit, Mineral, rhombisch, in kl. Tafeln, meist derb in feinkörnigen bis erdigen Aggregaten, weiss, gelb, rosenroth, perlmutterglänzend bis matt, H. 2, kohlensaures Lanthanoxyd (mit Didymoxyd) mit 3 H_2O; Riddarhytta, Pensylvanien, Georgia.

Lanthopin $C_{23}H_{25}NO_4$, Alkaloid des Opiums, farblose Prismen, leicht lösl. in Chloroform, schwer in kochendem Alk., Ae., Benzin, kaum in kaltem Alk., geschmacklos, reagirt neutral, neutralisirt die Säuren nicht vollständig, bildet krystallisirbare Salze, lösl. in conc. Salpetersäure mit orangerother, in conc. Schwefelsäure mit schwach violetter Farbe.

Lapathin s. v. a. Chrysophansäure.

Lapides Cancrorum s. v. a. Krebssteine.

Lapilli s. Lava.

Lapis calaminaris s. v. a. Galmei.

Lapis causticus (chirurgorum) s. Aetzstein.

Lapis de tribus, Pyrmesonstein, arsenikalischer Magnet, spiessglanzhaltiger Arsenrubin, ein zusammengeschmolzenes Gemisch gleicher Theile Schwefel, Antimon und arseniger Säure.

Lapis divinus s. v. a. Heiligenstein.

Lapis electricus s. v. a. Turmalin.

Lapis haematitis s. Rotheisenerz.

Lapis infernalis, Höllenstein s. v. a. salpetersaures Silberoxyd; L. i. nitratus mit 2 Th. Salpeter zusammengeschmolzener Höllenstein.

Lapis lazuli s. v. a. Lasurstein.

Lapis ophthalmicus s. v. a. Heiligenstein.

Lapis pumicis s. v. a. Bimsstein.

Lapis specularis s. Gyps.

Larderellit, Mineral, efflorescirt bei den Soffionen Toskanas $(NH_4)_2H_4B_8O_{15} + 5$ aq.

Lardit s. v. a. Agalmatolith.

Lardoil s. v. a. Specköl.

Lardum, Speck, Schmalz.

Larixin $C_{10}H_{10}O_5$ findet sich in der Lärchenrinde, Larix europaea (Coniferen), wird durch Destillation des wässrigen, syrupdicken Extracts gewonnen, durch Sublimation gereinigt; farblose, der Benzoësäure ähnliche Krystalle, schmeckt schwach bitter adstringirend, leicht lösl. in kochendem W. u. Alk., schwer in Ae., sublimirt bei 93°, schmilzt bei 153°, wird durch Eisenoxydsalze purpurroth gefärbt, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure.

Lasconit s. v. a. Wavellit.

Laserol s. Laserpitin.

Laserpitin $C_{24}H_{36}O_7$ findet sich in der weissen Enzianwurzel, Laserpitium latifolium L. (Umbelliferen) und krystallisirt aus dem conc. alkoholischen Auszug. Die alkoholische Lösung der mit schwachem Weingeist gewaschenen Krystalle wird mit Bleizucker gefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt, das Schwefelblei mit Weingeist ausgekocht und dieser mit dem entbleiten Filtrat verdampft. Farb- und geruchlose Säulen, schmeckt nur in alkohol. Lösung sehr bitter, neutral, unlösl. in W., Säuren und Alkalien, lösl. in Alk., Ae., Chloroform, Benzol etc., schmilzt bei 114°, verflüchtigt sich in höherer Temperatur, lösl. in conc. Schwefelsäure mit kirschrother Farbe, giebt mit conc. Kalilauge Angelikasäure und Laserol. $C_{24}H_{36}O_7 + H_2O = 2\,C_5H_8O_2 + C_{14}H_{22}O_4$. Laserol ist gelb, krystallinisch, schmeckt pfefferartig kratzend, lösl. in Alk., Ae. u. Kalilauge, aus letzterer durch Säuren fällbar.

Lasionit s. v. a. Wavellit.

Lasurstein, Lasurit, Lapis lazuli, Mineral, tesseral, meist derb und eingesprengt, in kleinen und feinkörnigen Aggregaten, lasurblau, glasähnlicher Fettglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, H. 5,5, besteht aus 45,5 Kieselsäure, 31,76 Thonerde, 5,89 Schwefelsäure, 9,09 Natron, 3,52 Kalk, nebst etwas Eisen, Schwefel, Chlor, doch von schwankender Zusammensetzung, entfärbt sich mit Salzsäure und entwickelt etwas Schwefelwasserstoff; der derbe L. erweist sich unter dem Mikroskop als ein körniges Gemenge von farblosen (wohl Kalkspath) und intensiv blau gefärbten Partikeln; in körnigem Kalk, oft mit Schwefelkies gemengt; Sibirien (Baikalsee), China, Tibet, Tartarei, Chile, Siebenbürgen, Monte Somma; Schmuckstein, lieferte ehemals das Ultramarin.

Lattichfett s. Lactucin.

Laudanin $C_{20}H_{25}NO_4$, Alkaloid des Opiums, farblose Prismen, leicht lösl. in Benzin, Chloroform und kochendem Alk., schwer in kaltem Alk. u. Ae., geschmacklos, nicht flüchtig, schmilzt bei 165°, bildet bitter schmeckende, krystallisirbare Salze, lösl. in Eisenchlorid mit smaragdgrüner, in conc. Salpetersäure mit orangerother, in conc. Schwefelsäure mit rosenrother Farbe.

Laudanosin $C_{21}H_{27}NO_4$ Alkaloid des Opiums, farblose Prismen, lösl. in Alk. u. Ae., schwer in kaltem, leicht in heissem Benzin, schmilzt bei 89°, reagirt alkalisch, neutralisirt die Säuren und bildet bes. mit Jodwasserstoff ein schwer lösl. Salz.

Laudanum s. v. a. Opium.

Lauge, Javellesche, Eau de Javelle s. Bleichsalze.

Laugensalz, flüchtiges, s. v. a. Kohlensaures Ammoniak.

Laugensalz, mineralisches, s. v. a. Kohlensaures Natron.

Laugensalz, vegetabilisches, s. v. a. Kohlensaures Kali.

Laugenwage, Aräometer zur Bestimmung des Gehalts von Aetzlauge, giebt wenig genaue Resultate, weil die Lauge neben Alkalihydrat meist noch andere Salze enthält, welche ebenfalls das spec. Gew. erhöhen.

Laumontit, Mineral, monoklinisch, in Säulen, auch derb in körnig stengligen Aggregaten, gelblich und graulichweiss, auch röthlich, perlmutterglänzend, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 3—3,5, $CaAl_2Si_4O_{12} + 4\,H_2O$; in krystallinischen Silikatgesteinen; Dillenburg, Bretagne, Eule bei Prag, Schottland, Sarnthal bei Botzen, Plauenscher Grund.

Laurineencampher s. Campher.

Laurinsäure, Laurostearinsäure, Pichurimtalgsäure $C_{12}H_{24}O_2$ findet sich im Fett der Lorbeeren und Pichurimbohnen und der Beeren von Myrica cerifera, im Krotonöl, Dikabrod, Cocosöl und in dem von Coccus Axin stammenden Axin, im Knochenmarkfett und im Wallrath, wird aus Laurostearinseife durch Säure abgeschieden und aus Alk. umkrystallisirt. Farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln, oder schuppig krystallinische Masse, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., sauer, spec. Gew. 0,883 bei 20°, schmilzt bei 43,6°, flüchtig mit Wasserdämpfen, bildet mit Alkalien lösl., amorphe, sonst theilweise krystallisirbare, nicht oder schwer lösl. Salze. Das Kalksalz giebt bei trockner Destillation Laurostearon, Lauron $C_{23}H_{46}O$ in weissen, bei 66° schmelzenden Schuppen. Laurinsäureäthyläther $C_{12}H_{23}O.C_2H_5$ durch Behandeln der alkoholischen Lösung der L. mit Chlorwasserstoff und Fällen mit Wasser erhalten, ist dicklich, riecht angenehm obstartig, siedet bei 269°.

Laurit, Mineral, tesseral, kleine eisenschwarze, stark glänzende Körner oder reguläre Octaëder, Dirutheniumsulfid Ru_2S_3; im Platinerz von Borneo.

Lauron s. Laurinsäure.

Laurostearin s. Glyceride.

Laurostearinsäure s. v. a. Laurinsäure.

Laurostearon s. Laurinsäure.

Lava, geschmolzenes, von einem Vulkan ausgeworfenes Gestein; fast alle basaltischen und trachytischen Gesteine kommen ausser ihrem Auftreten in stockartigen Massen und Gangausfüllungen auch als wirkliche Lavaströme vor; man unterscheidet daher L. aus geschmolzenem Trachyt, Andesit, Obsidian, Phonolith, Dolerit, Basalt, und von diesen wieder saure und basische Laven. Von den im Krater aufsteigenden Dämpfen wird L. mit fortgerissen und mehr oder weniger zer-

theilt, so dass je nach der Grösse und Form Blöcke, Bomben, Lapilli (Rapilli), Lavasand und bei feinster Vertheilung vulkanische Asche entstehen. Einige Laven sind sehr fest, andere leicht zerreiblich, porös von den während der Erstarrung sich entwickelnden Gasen und Dämpfen. Manche Vulkane haben vollkommen geschmolzene Laven geliefert, die unsern künstlichen Glasflüssen gleichen oder schaumig aufgeblasen sind (Bimssteine); in andern Laven verschwindet die glasige Masse immer mehr zwischen ausgebildeten Krystallen und einige bestehen nur aus unverbundenen Krystallhaufen. Die Entstehung dieser Massen ist strittig; viele der eingeschlossenen Krystalle sind wohl nicht beim Erstarren der L. gebildet, sondern schon vor dem Erguss vorhanden gewesen und durch die glühende Masse verändert worden, z. Th. angeschmolzen; überhitzter Wasserdampf spielt wohl bei der Ausbildung der einzelnen Lavabestandtheile eine grosse Rolle. Ein und derselbe Vulkan liefert meist Laven von gleicher chemischer, aber sehr verschiedener mineralog. Zusammensetzung. Laven dienen als Bau- und Mühlsteine, schön gezeichnete und gefärbte auch als Schmucksteine.

Lava, basaltische, s. v. a. Leucitophyr.

Lavaglas s. v. a. Obsidian oder Hyalithglas.

Lavaschmuck s. Gagat.

Lavendelöl, ätherisches, aus Lavendelblüthen (1—1,4 %) in Südfrankreich u. England gewonnen, ist farblos oder blassgelb, sehr dünnflüssig, spec. Gew. 0,87—0,90, polarisirt nach links, siedet bei 185 — 188°, neutral, leicht lösl. in Weingeist, scheidet in der Kälte bisweilen Kampher ab, besteht aus mehren Camphenhydraten und Stearopten. Das aus den Stengeln gewonnene Oel riecht unangenehm. Spiköl aus Blättern und Blüthen von Lavendula Spica Dec. riecht weniger fein als L. Das L. wirkt stark toxisch; es dient in der Parfümerie, gegen Migräne und nervöse Aufregung, in spirituöser Lösung äusserlich gegen Rheumatismus, Lähmungen.

Lavendulan, Mineral, in dünnen, nierenförmigen oder kleintraubigen Ueberzügen, blau, fett- bis glasglänzend, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 2,5—3, wesentlich arsensaures Kobaltoxyd mit arsensaurem Nickel- und Kupferoxyd und Wasser; Annaberg, Joachimsthal.

Lavezstein s. v. a. Topfstein.

Lazulith, Blauspath, Klaprothin, Mineral, monoklinisch, meist derb oder eingesprengt und in körnigen Aggregaten, farblos, meist blau, Glasglanz, kantendurchscheinend, H. 5 — 6, besteht aus $H_2RAl_2P_2O_{10}$, wobei R = MgFe; in Quarz, Hüttau in Salzburg, Steiermark, Wermland, in Nordcarolina mit Cyanit in grosser Menge, Georgia.

Leadhillit, Mineral, rhombisch, in Tafeln und schaligen Aggregaten, gelblichweiss bis braungelb, diamantartiger Perlmutterglanz und Fettglanz, durchscheinend, H. 2,5, besteht aus 72,5 Bleicarbonat und 27,5 Bleisulfat; Leadhills, Nertschinsk. Dieselbe Substanz rhomboëdrisch bildet den Susannit von Leadhills.

Lebensluft s. v. a. Sauerstoff.

Lebensmerkur s. v. a. Antimonoxychlorid.

Leberblende s. Zinkblende.

Leberkies s. Markasit.

Leberthran, Oleum Jecoris Aselli, aus den Lebern verschiedener Schellfische, bes. des Kabliau Gadus Morrhua L., des Dorsch, G. callarias L. und anderer Gadusarten in Norwegen, Neufundland und England, durch freiwilliges Ausfliessen oder durch Kochen bereitetes fettes Oel, ist je nach der Bereitung hellgelb bis braun. Der helle Medizinalthran ist klar, strohgelb, dünnflüssig, riecht fischartig, schmeckt süsslich fett, hinterher wenig kratzend, reagirt schwach sauer, spec. Gew. 0,92, bleibt noch bei —4 bis 6° klar, leicht lösl. in Ae., wenig in kaltem Alk. (2,8 %), mehr in kochendem, trocknet an der Luft langsam ein, besteht wesentlich aus Oelsäure- und anderen Glyceriden, auch solchen von flüchtigen Fettsäuren, enthält freie Fettsäuren, Essigsäure, Gallensäuren und andere Gallenbestandtheile, geringe Mengen Chlor-, Brom- und Jodverbindungen (Jod und Brom 0,05—0,1 %), Phosphor, Phosphate und Sulfate. Der dunkle L. schmeckt stärker kratzend, reagirt stärker sauer, spec. Gew. 0,921—0,923. Gebleichter L. verdirbt schnell. Der Gehalt des L. an Gallenbestandtheilen befähigt ihn (bes. den braunen), thierische Membranen viel leichter zu durchdringen, als andre fette Oele, auch ist er leichter oxydirbar als diese. Bes. auf der ersten Eigenschaft beruht der bessere Nährwerth des L. bei bestimmten Erkrankungen und er dient daher mit Erfolg bei Scrophulosis, Rachitis, Lungenschwindsucht, ausserdem in der Gerberei etc.

Lecanorsäure, Lecanorin, Diorsellinsäure, Betaorsellsäure, Gyrophorsäure $C_6H_2.OH.CH_3.COOH.O.C_6H_2.OH.CH_3.COOH$ oder $C_{16}H_{14}O_7$ findet sich in verschiedenen Farbeflechten, bes. in Roccella tinctoria Ach., wird kalt mit Kalkmilch ausgezogen und aus dem kalten Auszug mit Salzsäure gefällt oder aus dem Verdampfungsrückstand des ätherischen Auszugs mit Kalkmilch ausgezogen, mit Schwefelsäure gefällt, aus heissem Alk. umkrystallisirt, in einer nicht ganz ausreichenden Menge Aether aufgenommen und nach Verdampfung des Aethers aus Alk. umkrystallisirt. Farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln mit 1 Mol. Krystallwasser, schwer lösl. in kochendem W., leichter in kochender Essigsäure, in Alk. u. Ae., reagirt sauer, wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 153° und zersetzt sich bei wenig höhrer Temperatur, bildet krystallisirbare Salze, zersetzt Carbonate, giebt bei trockner Destillation Orcin und wenig Kohle, beim Kochen mit Wasser od. Alkohol Orsellinsäure resp. einen Aether derselben, bei längerem Kochen Orcin und Kohlensäure, ebenso verhält sie sich gegen Alkalien; verdünnte Schwefelsäure verwandelt sie bei mässiger Wärme in Orcin, in ammoniakal. Lösung wird sie an der Luft roth, mit Chlorkalk sogleich aber unbeständig tiefroth, mit Eisenchlorid dunkelpurpurroth, mit Brom giebt sie Substitutionsproducte, mit Salpetersäure viel Oxalsäure.

Leche, Steine, die bei Hüttenprocessen als Zwischenproducte auftretenden einfachen Schwefelmetalle oder Sulfosalze, entstehen als unvermeidliche Nebenproducte bei unvollständiger Zerlegung der Schwefelmetalle oder sie werden absichtlich erzeugt, um darin gewisse Metalle vermöge ihrer Verwandtschaft zum Schwefel anzusammeln, während andere als Oxyde mit anwesenden Erden verschlacken oder regulinisch sich abscheiden. Die L. gleichen in der Zusammensetzung gewissen Mineralien, in denen vicariirende Bestandtheile auftreten, zeigen aber meist geringeren Metallglanz, sind porös, meist grau bis schwarz, auch speiss- oder messinggelb, oft krystallisirt, laufen rasch an und überziehen sich bisweilen allmälig mit einer Schicht von Oxyden oder Carbonaten; sie sind leichtflüssig (Schwefelzink macht sie strengflüssig) und enthalten bisweilen Metalle oder Legirungen eingeschlossen.

Lecithin $C_{42}H_{84}NPO_9$ findet sich sehr verbreitet im thierischen Organismus, im Gehirn, Eidotter, den Nerven, Blutkörperchen etc. Darstellung: Aus dem mit Alk. u. Ae. bereiteten Auszug von Eidotter scheidet man nach Verdampfung des Aethers Fette durch Alkohol ab, fällt aus dem Filtrat mit Platinchlorid $2(C_{42}H_{83}NPO_8.Cl)PlCl_4$, zersetzt dies mit Schwefelwasserstoff, schüttelt das salzsaure L. in alkoholisch ätherischer Lösung mit Silberoxyd und entsilbert das Filtrat mit Schwefelwasserstoff. Undeutlich krystallinisch, wachsartig, lösl. in Alk. u. Ae., quillt in W., leicht schmelzbar, sehr leicht zersetzbar, giebt in alkohol. Lösung mit Säuren oder Basen gekocht Cholin, Glycerinphosphorsäure und fette Säuren, worunter Palmitin- und Oelsäure.

Leclanché-Element s. Galvanische Batterie.

Lederleim s. Leim.

Lederöl zum Erweichen harten Leders, soll ein Gemenge gleicher Theile Oelsäureäther und Fischthran sein.

Lederzucker, pharmaceutisches Präparat, Pasta gummosa, aus Eisweiss, Gummi arabicum, Zucker etc. bereitet.

Leditannsäure $C_{28}H_{15}O_{15}$ aus den Blättern von Ledum palustre L. (Ericeen), röthlich, leicht lösl. in W. u. Alk., färbt Eisenchlorid dunkelgrün, fällt Bleiacetat und Zinnchlorid gelb, giebt mit verdünnten Säuren gekocht gelbes oder rothes Ledixanthin.

Lefèvregummi s. v. a. Dextrin.

Legirungen, Verbindungen von Metallen untereinander, finden sich mehrfach in der Natur und werden meist durch Zusammenschmelzen von Metallen erhalten. Sie haben durchaus metallischen Habitus und sind bis auf viele Quecksilberlegirungen (Amalgam) starr. Man kann Metalle in den verschiedensten Verhältnissen mit einander legiren, aber die L. sind nicht einfache Gemische, sondern enthalten chemische Verbindungen der Metalle unter einander und können mit überschüssigem Metall zusammenschmelzen. Viele L., welche Verbindungen nach festen Verhältnissen sind, krystallisiren und scheiden sich oft aus L., die nur Gemische sind, bei langsamem Erstarren aus, so z. B. aus geschmolzenem Kupferzinn eine zinnarme rothe und eine zinnreiche weisse L., auch aus Amalgamen krystallisiren oft bestimmte L. Bei der Bildung der L. findet oft sehr starke Wärmeentwicklung statt, der Schmelzpunkt der L. liegt niedriger als die Rechnung unter Berücksichtigung der Schmelzpunkte der einzelnen Metalle ergiebt (Blei schmilzt mit Platin bei einer wenig über dem Schmelzpunkt des Bleies liegenden Temperatur zusammen) und beim Erstarren einer L. bleibt die Temperatur wiederholt zeitweilig stationär, entsprechend den Erstarrungspunkten einzelner Verbindungen, die sich nach einander krystallinisch ausscheiden. Legirungen, welche nach stöchiometrischen Verhältnissen zusammengesetzt sind, werden von Säuren viel weniger angegriffen als andere. Beim Erhitzen von L. mit flüchtigem Metall wird stets ein Theil desselben zurückgehalten (selbst vom Quecksilber). Die physikalischen Eigenschaften der Metalle sind in den L. so stark verändert, wie es nur durch einen chemischen Process möglich ist; die Härte ist meist grösser als die der einzelnen Metalle, ebenso das spec. Gew., das Leitungsvermögen für Wärme und Electricität ist geringer, die Farbe entspricht nicht immer derjenigen der einzelnen Metalle (sehr wenig Silber macht Gold weiss und Kupfer giebt mit Zink gelbes Messing). Gegen Reagentien verhalten sich L. theils wie Mischungen (Säure entzieht dem Messing Zink, Ammoniak löst Kupfer), aber aus Silberplatinlegirung löst Salpetersäure auch Platin. An der Luft halten sich L. meist besser als die einzelnen Metalle, aber die Legirung von 3 Blei und 1 Zinn verbrennt unter starker Lichtentwicklung. Zwei Metalle können je nach den Legirungsverhältnissen sehr verschiedene Producte geben und der practische Werth der L. besteht darin, dass man die Eigenschaften der Metalle durch gewisse, oft sehr geringe Zusätze nach Bedürfniss abändern, gewissermassen neue Metalle schaffen kann. Von den Metallen werden Antimon, Wismuth, Nickel fast nur in L. benutzt. Bei der Darstellung der L. schmilzt man zuerst das strengflüssigste Metall, lässt bis nahe zum Erstarrungspunkt desselben erkalten und setzt die übrigen Metalle hinzu, Zink unter einer Kohlen-, Zinn unter einer Sanddecke. Nach jedesmaligem Zusatz erhitzt man etwas stärker und rührt mit einem gedörrten Holzstab (nicht Eisen) um. Bei Anwendung mehrerer leichtflüssiger Metalle werden diese zunächst zusammengeschmolzen und dann dem strengflüssigen Metall zugesetzt. Durch Umschmelzen werden die L. gleichmässiger, aber bei häufigem Umschmelzen verändern sich die Eigenschaften der L. oft wesentlich. Amalgame lassen sich bei gewöhnlicher oder wenig erhöhter Temperatur darstellen. Bisweilen erhält man L. durch Schmelzen eines Metalls mit dem Oxyd eines anderen unter Zusatz von Kohle. Eisen mit Wolfram- oder Titanerz geschmolzen giebt wolfram- oder titanhaltiges Eisen. Auch auf galvanischem Wege kann man L. erhalten.

Legumin, Pflanzencaseïn, Proteïnkörper

der Hülsenfrüchte, welcher aus Erbsen, Linsen, Wicken im Mittel enthält: 51,48 C, 7,02 H, 16,77 N, 0,4 S, 24,33 O und aus Bohnen: 51,48 C, 6,96 H, 14,71 N, 0,45 S, 26,35 O. Darstellung: Man extrahirt gepulverte Samen mit kaltem kalihydrathaltigem Wasser, dekantirt, fällt mit Essigsäure, wäscht mit W., Alk. u. Ae. und trocknet über Schwefelsäure. Es reagirt von einem Gehalt an Phosphorsäure sauer, ist in W. kaum, in sehr verdünnten alkalischen Flüssigkeiten, in basisch phosphorsauren Alkalien leicht, in Essigsäure und sehr verdünnter Salzsäure etwas lösl. Nach dem Kochen mit Wasser wird es in Alkalien und Säuren unlösl. In kochender conc. Schwefelsäure löst es sich mit rothbrauner Farbe, beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure giebt es neben Tyrosin und Leucin viel Asparaginsäure und wenig Glutaminsäure. Alkalische Lösungen werden durch die meisten Metallsalze gefällt, die Niederschläge sind unlösl. in W., meist auch in verdünnten Alkalien. Die Kupferoxydverbindung ist lösl. in verdünnter Kalilauge und über Schwefelsäure getrocknet blau, erdig. In conc. Salzsäure löst sich Bohnenlegumin mit brauner Farbe. Im Hafer findet sich ein Proteïnkörper von der Zusammensetzung und den Eigenschaften des L., aber mit dem Schwefelgehalt und den Löslichkeitsverhältnissen des Glutencaseïns. Vergl. Pflanzencaseïn.

Lehm, Leimen, inniges Gemenge von 30—50% Thon mit 16—24% höchst feinem Quarzsand und 7—10% Eisenoxydhydrat, enthält meist noch 15—30% gröbern Sand, häufig Glimmer und Kalk und Gesteinstrümmer. Gelb bis braun, auch durch Bitumen schwarzbraun, mager, zwischen den Fingern zerkrümelnd, ohne anzukleben, viel weniger plastisch als Thon, bleibt auch nach dem Trocknen mulmig, hält 40—50% Wasser zurück, saugt begierig Gase ein, brennt sich braunroth und schmilzt dann zu einer bläulichgrauen oder schwarzen Schlacke. Eine kalkhaltige Varietät ist der Löss (s. Mergel). Die Bestandtheile des Lehms lassen sich auch durch oft wiederholtes Kochen und Schlämmen nur unvollkommen trennen, sehr leicht aber, sobald das Eisenoxyd durch Salzsäure ausgezogen wird. L. lagert in Buchten und Thälern der Gebirge, meist in Mulden, Auen und Ebenen des Diluviums.

Lehmmergel s. Mergel.

Leichenwachs s. v. a. Fettwachs.

Leichtmetalle s. Metalle.

Leim besteht im Wesentlichen aus Glutin (s. d.) und wird aus den leimgebenden Körpern möglichst mit Ausschluss der Knorpeln dargestellt. Zu Haut- oder Lederleim dienen Abfälle der Gerberei, Hasen-, Kaninchenfelle etc., Ochsenfüsse, Flechsen, Gedärme, Lederabfälle etc. Dies Leimgut giebt im Allgemeinen 25% Ausbeute; man behandelt es mit dünner Kalkmilch, hängt es in fliessendes Wasser, entfernt auch wohl den Kalk durch saure Lohbrühe oder behandelt das gekalkte Leimgut mit Chlorkalk (Kölner Leim). Dann wird es durch Kochen mit Wasser in L. verwandelt. Da L. durch langes Kochen an Klebkraft verliert und dunkel wird, so kocht man dasselbe Leimgut wiederholt mit kleinen Portionen Wasser, welches nach gehöriger Sättigung jedesmal durch neues ersetzt wird. Sehr vortheilhaft schmilzt man das Leimgut durch Hochdruckdampf (Dampfleim). Die durch Absetzen und Alaun (besser Oxal- und Gerbsäure) geklärte Lösung erstarrt in Kästen zu Gallerte, welche in Tafeln zerschnitten und auf Netzen an der Luft getrocknet wird. Knochen werden durch Auskochen entfettet, mit Salzsäure von den mineral. Stoffen befreit, in Wasser u. Kalkwasser gewaschen und durch Dampf in L. verwandelt. Dieser Knochenleim (Patentleim) ist durch rückständiges Calciumphosphat (Baryt-, Zinkweiss, Kreide, Thon) milchweiss. Flüssigen L. erhält man durch Behandeln von 1 kg. L. mit 1 l. Wasser und 0,2 kg. Salpetersäure (36° B.) oder durch Schmelzen von L. mit dem gleichen Gewicht starken Essig, 1/4 Alkohol und wenig Alaun, oder durch 10—12stündiges Erwärmen von 3 L., 8 Wasser, 0,5 Salzsäure, 0,75 Zinkvitriol auf 80—85°. Flüssiger L. besitzt geringere Klebkraft, hält sich aber sehr lange und ist stets zum Gebrauch bereit. Elastischer L. ist eine Mischung von geschmolzenem L. mit gleichviel Glycerin, welche im Wasserbade bis zum Verdunsten des Wassers erwärmt wird; er bleibt bei gewöhnlicher Temperatur elastisch. Gelatine ist ein sehr reiner, fast farbloser Knochenleim von geringer Klebkraft, dient zur Appretur, zu Glasuren, als Hausenblasensurrogat, zu Gelées etc.

Leimen s. v. a. Lehm.

Leimgebende Körper. Die Grundsubstanz der Gewebe, welche für den Organismus im Allgemeinen das Gerüst bilden, geht bei anhaltendem Kochen mit Wasser in Leim über, während eingelagerte gelbe oder elastische Fasern und zellige Elemente ungelöst bleiben. Zu den leimgebenden Geweben gehört das Knorpelgewebe, der Knochenknorpel, das Bindegewebe, das Gewebe der Hornhaut und z. Th. auch das elastische Gewebe. Worauf die Umwandlung der l. K. in Leim, der dieselbe procentische Zusammensetzung besitzt, beruht, ist unbekannt. Offenbar entstehen die l. K. aus Proteïnkörpern; sie unterscheiden sich von denselben durch ihr Verhalten gegen kochendes Wasser, durch das Nichteintreten der den Proteïnkörpern eigenthümlichen Färbungen bei Behandlung mit gewissen Reagentien und durch die Nichtfällbarkeit durch Ferrocyankalium; bei tiefer gehender Zersetzung aber liefern sie sehr ähnliche Producte. Man unterscheidet Collagen, welches beim Kochen Glutin (gewöhnlichen Leim, Knochenleim) und Chondrogen, welches Chondrin (Knorpelleim) liefert.

Leimzucker s. v. a. Glycocoll.

Leindotteröl, fettes, aus Camelina sativa Cr. (Cruciferen), ist hellgelb, fast geruch- und geschmacklos, spec. Gew. 0,925, erstarrt bei — 19°.

Leinöl, fettes, aus den Samen des Flachses, Linum usitatissimum L. (Lineen), gepresst (25—27%), gelblich od. dunkelgelb, ziemlich

dickflüssig, riecht und schmeckt eigenthümlich unangenehm, bes. nach warmer Pressung, lösl. in 32 Th. Alk. von 0,82 spec. Gew., 6 Th. kochendem Alk. und in 1,6 Th. Ae., spec. Gew. 0,93—0,94, erstarrt bei — 34°, trocknet an der Luft zu einer durchsichtigen, harzartigen Masse, besonders wenn es gekocht worden ist, liefert weiche Seife, nimmt beim Kochen mit Schwefel $^1/_4$ davon auf u. bildet den zähen braunen Schwefelbalsam. Es besteht aus dem Glycerid der Leinölsäure und wenig Palmitin und Stearin. Dient zur Darstellung von Firniss, Buchdruckerschwärze, Kitt, Schmierseife, äusserlich als Liniment (mit Kalkwasser), gegen Brandwunden. Wird L. anhaltend gekocht, dann mit verdünnter Salpetersäure weiter gekocht, so giebt es eine in der Kälte harte, in heissem Wasser weich und bildsam werdende Masse (künstl. Kautschuk). Kalt gepresstes, mild schmeckendes Oel wird in vielen Ländern genossen.

Leinölsäure $C_{16}H_{28}O_2$ od. $C_{16}H_{26}O_2$ findet sich im Lein- u. Mohnöl. Darstellung: Man fällt verdünnte Leinölseifenlösung mit Chlorcalcium (u. Ammoniak), zieht aus dem Niederschlag mit Aether leinölsauren Kalk und zersetzt ihn mit Salzsäure. Die ätherische Lösung hinterlässt L., die man durch Umwandlung in das Barytsalz etc. reinigt. Hellgelbes dünnes Oel, schmeckt mild, dann kratzend, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., spec. Gew. 0,921 bei 14°, erstarrt nicht bei — 18°, reagirt schwach sauer, bildet meist nicht krystallisirbare, an der Luft sich färbende Salze, von denen nur die der Alkalien in W. lösl. sind. L. wird an der Luft dickflüssig und zähe, giebt mit salpetriger Säure nicht Elaïdinsäure, mit Salpetersäure ein schmieriges Harz, Korksäure, wenig Oxalsäure.

Leiocome s. v. a. Dextrin.

Leithener Blau s. v. a. Kobaltultramarin.

Lemongrasöl s. Grasöl.

Lenzin, sandfreier geschlämmter Thon zum Beschweren der Papiermasse.

Leopoldit s. v. a. Sylvin.

Lepamin s. Lepidin.

Lepargylsäure s. v. a. Anchoinsäure.

Lepiden $C_{28}H_{20}O$, entsteht bei Einwirkung von Salzsäure auf Benzoin; farblose Schuppen, nicht lösl. in W., schwer in Alk., leicht in Ae., Eisessig u. Benzin, schmilzt über 175°, siedet bei 220° und destillirt unzersetzt, widersteht schmelzendem Kalihydrat und alkohol. Kalilauge, giebt mit Salpetersäure Oxylepiden $C_{28}H_{20}O_2$, gelbe Nadeln, lösl. in kochendem Alk. u. Benzol, schmilzt bei 220°, zersetzt sich beim Sieden, verwandelt sich in essigsaurer Lösung durch Zink in L., giebt mit Chromsäure Dioxylepiden $C_{28}H_{20}O_3$, grosse Tafeln, lösl. in kochendem Alk. und Eisessig, schmilzt bei 157°, giebt mit Chromsäure Benzoësäure und Benzil, widersteht Reductionsmitteln, giebt mit alkoholischem Kali Desoxybenzoin u. Benzoësäure. L. giebt mit Brom Dibromlepiden $C_{28}H_{18}Br_2O$, dünne Tafeln, schmilzt bei 190°, giebt mit Salpetersäure einen wie Oxylepiden sich verhaltenden Körper. 1 Th. Phosphorpentachlorid verwandelt L. in Dichlorlepiden $C_{28}H_{18}Cl_2O$, bei 169° schmelzende Nadeln; 4—5 Th. Phosphorpentachlorid erzeugen Dichloroxylepiden $C_{28}H_{18}Cl_2O_2$, bei 202° schmelzende Nadeln. Oxylepiden, auf 340° erhitzt, erstarrt zu einer Harzmasse, aus welcher 3 isomere Oxylepidene abgeschieden werden können.

Lepidin $C_{10}H_9N$, eine der Chinolinbasen, destillirt bei 260°, giebt mit Jodamyl Lepidinamylammoniumjodid $NC_{10}H_9.C_5H_{11}J$, welches mit Aetzkali Cyanin $C_{30}H_{39}N_2J$ liefert; letzteres bildet prachtvoll grünlich metallglänzende Krystalle mit goldgelbem Reflex, wenig lösl. in W. u. Ae., leicht in Alk. mit schön blauer Farbe, welche durch Säuren zerstört, durch Basen wiederhergestellt wird, und Seide schön, aber sehr unbeständig blau färbt. Das Cyanin des Handels (Chinolinblau) enthält auch die homologe Chinolinverbindung $C_{28}H_{35}N_2J$. Mit Jodwasserstoff giebt Cyanin ein saures Salz $C_{30}H_{39}N_2J,HJ$ in schönen gelben Nadeln, mit Chlor- und Bromwasserstoff ebenfalls krystallisirbare Verbindungen. Beim Erhitzen zerfällt Cyanin in L., Jodamyl und Amylen. Der bei der Darstellung von Lepidinamylammoniumjodid entstehende unlösl. Rückstand giebt mit Alkalien Lepamin $C_{20}H_{32}N$, farbloses wohlriechendes Oel, siedet bei 275°.

Lepidinblau s. v. a. Cyanin s. Lepidin.

Lepidokrokit, Mineral, mikrokrystallinisch, in traubigen, nierenförmigen Aggregaten von schuppig-fasriger Textur, auch derb, eingesprengt und als Ueberzug, braun, schimmernd, undurchsichtig, H. 3,5, besteht aus $Fe_2H_2O_4$ mit $Fe_4H_6O_9$, wobei Fe zum Theil durch Mn vertreten ist; mit Brauneisenstein, Sayn, Siegen, Bieber in Kurhessen; Eisenerz.

Lepidolith s. Glimmer.

Leptinit s. v. a. Granulit.

Lerbachit s. v. a. Selenmerkurblei.

Letten, Sandthon, Gemenge von eisenreichem Thon mit 40—50% sehr feinem, abschlämmbaren Sand, mit erdigem, zu schiefriger Absonderung neigenden Bruch, mager und rauh, nimmt nur 40% Wasser auf, zerfällt in Wasser, wird aber erst nach längerer Zeit plastisch, zerfällt beim Trocknen in dünne Blättchen od. lockere Krume, enthält häufig Bitumen, Kohlentheilchen, Glimmerblättchen, Gyps, Thoneisenstein, Schwefelkies, bildet in den verschiedenen Formationen Ablösungsmassen zwischen den Schichten anderer Gesteine, namentl. der Sandsteine, od. mehr od. weniger mächtige Ablagerungen, bes. in der Lettenkohlengruppe des Keupers, in der Wealden- und Braunkohlenformation; auch bildet er bedeutende Lager im Schwemmland.

Lettenkohle, sehr unreine, viel Letten und Schwefelkies enthaltende, schwarze od. grünlich graue, weiche, bröckliche, fettig anzufühlende, sehr schwere und schwer entzündliche, auf dem Bruch erdige, beim Verwittern in Blätter zerfallende Kohle aus der untern Etage der Keuperformation, geht oft in kohligen Alaunschiefer über; Schwaben, Franken, Thüringen, Lothringen; dient fast nur zur Alaun- und Vitriolfabrikation.

Letternmetall, Legirung zu Buchdrucker-

lettern, 80 Blei und 20 Antimon od. 75 Blei und 25 Antimon, bisweilen mit $^1/_3$% Kupfer, um sie geschmeidiger zu machen, auch mit wenig Zinn. Besleys L.: 100 Blei, 30 Antimon, 20 Zinn, 8 Nickel, 5 Kobalt, 8 Kupfer, 2 Wismuth. Ehrhardts L. ist reines Zink, durch Zinn, Blei, Kupfer geschmeidig gemacht: 89 Zink, 4 Zinn, 3 Blei, 4 Kupfer od. 93 Zink, 3 Zinn, 2 Blei, 2 Kupfer. Englisches L.: 55 Blei, 22,7 Antimon, 22,3 Zinn od. 61,3 Blei, 18,8 Antimon, 20,2 Zinn oder 69,2 Blei, 19,5 Antimon, 9,1 Zinn, 1,7 Kupfer. Französisches L.: 55 Blei, 30 Antimon, 15 Zinn.

Lettsomit s. v. a. Kupfersammterz.

Leuchtenbergit s. Pennin.

Leuchtgas, ein mit leuchtender Flamme verbrennendes Gemenge von Kohlenoxyd, Wasserstoff u. Kohlenwasserstoffen, welches durch trockne Destillation bes. aus Steinkohlen und Holz, bisweilen auch aus Torf, Braunkohlen, Oel, Harz, Rückständen von der Verarbeitung des Erdöls, Theer, Schieferöl, Seifenwasser, fetten Lumpen, Knochen, Trauben- u. Rübentrestern, Melasse etc. gewonnen wird. Die Steinkohlen sind sehr ungleichwerthig, 100 Pfd. liefern:

Art der Kohlen	Pfd. Koks	Kubikfuss (engl.) Gas	Spec. Gew. des Gases
Westfälische .	68,5	576	0,432
Saarbrücker . .	67,6	579	0,406
Zwickauer . . .	56,1	524	0,451
Schlesische . .	67,7	578	0,432
Sächsische . . .	63,6	519	0,433
Böhmische . . .	61,5	509	0,512
Bayerische . . .	75,0	517	0,380
Englische . . .	54,3	678	0,533
Mittel	66,4	581	0,462

Viel ausgiebiger sind die Kannelkohlen: Böhmische Plattenkohle liefert 619, engl. Lesmahago 684, Bogheadkohle 731 engl. Kubikfuss. Im Betrieb liefern engl. Steinkohlen 394—615, im Mittel 527, engl. Kannelkohlen 443—711, im Mittel 568, Bogheadkohle 738 Kubikfuss. Zu 1 Kubikmeter L. braucht man 4 kg. sächsische, 3,5 kg. der besten deutschen od. geringeren engl., wenig über 3 kg. von engl. Kannel- und 2,33 kg. Bogheadkohle. Die Destillation erfolgt aus liegenden röhrenförmigen Chamotteretorten, welche von etwa 100 kg. Kohle bis zu 0,6 des innern Raumes gefüllt werden. Die Gasentwickelung beginnt merklich bei 100°, aber bei beginnender Rothgluth wird noch meist Theer, wenig L. entwickelt; in höherer Temperatur entstehen weniger flüssige Kohlenwasserstoffe von hohem Siedepunkt, aber mehr gasförmige und sehr flüchtige flüssige Kohlenwasserstoffe. Bei noch höherer Temperatur zersetzen sich diese unter Abscheidung von Kohle und das Gas verliert an Leuchtkraft. Am vortheilhaftesten ist hellorange Glühhitze von 900—1000°. Im Allgemeinen geben backende Kohlen ihr Gas langsamer ab als die mageren, am schnellsten die Kannelkohlen. Nach vollendeter Destillation (4—6 Std.) werden die entgasten Koks (50—70%) aus der Retorte entfernt und sofort neue Kohlen eingefüllt. Zur Feuerung braucht man $^1/_4$—$^1/_3$ der in den Retorten gewonnenen Koks. Die entwickelten Gase und Dämpfe steigen aus den Retorten in die gemeinschaftliche Vorlage (Hydraulik, Trommel), welche einen hydraulischen Verschluss der Retorte abgiebt. Sie werden z. Th. hier und vollständiger in den aus einem Röhrensystem bestehenden Condensatoren abgekühlt und es scheidet sich aus dem rohen Gas ammoniakalisches Wasser und Theer ab. Die Gase gelangen dann in den Exhaustor, welcher saugend wirkt und den Gasdruck in den Retorten auf ein Minimum reducirt. Durch die heissen Wandungen der Retorten wird nämlich das Gas leicht zersetzt (Abscheidung von Retortengraphit) und muss deshalb so schnell als möglich daraus entfernt werden. Die Exhaustoren gewähren eine Mehrausbeute von 5—10%. Zur bessern Condensation der Dämpfe leitet man das Gas in die Skrubber, stehende, mit Koks gefüllte Cylinder, in denen das Gas in grosser Vertheilung herabrinnendem Wasser entgegenströmt. Das rohe Gas enthält ausser Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffen als Verunreinigungen Theerdämpfe, Wasserdampf, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Cyan, Schwefelcyan, geschwefelte Kohlenwasserstoffe, Schwefelkohlenstoff u. Stickstoff. Durch die Abkühlung wird der Theer ($4^1/_2$—6%) und Wasser (8—12%) mit viel kohlensaurem Ammoniak, Schwefelammonium, Cyanammonium und Schwefelcyanammonium abgeschieden; auch die Skrubber nehmen viel Schwefelammonium und Schwefelwasserstoff fort, doch ist noch eine besondere Reinigung nöthig. Man leitet das Gas durch mit Sägespänen gelockertes Kalkhydrat, dann durch Lamingsche Masse (Eisenhydroxyd mit Kalkhydrat und Sägespänen) oder Eisenoxydhydrat, gepulvertes Eisenerz etc., zuletzt wieder durch lockeres Kalkhydrat. Im ersten Kalkreiniger bildet sich kohlensaurer Kalk und Schwefelcalcium, welches den Schwefelkohlenstoff u. das Schwefelcyan absorbirt. Die Lamingsche Masse absorbirt namentlich Schwefelwasserstoff, Ammoniak und die Cyanverbindungen; der letzte Kalkreiniger entfernt den Rest der Kohlensäure. Zur vollständigen Entfernung des Schwefelkohlenstoffs soll man das noch warme L. mit ammoniakhaltigem Wasser waschen. Bei ausschliesslicher Kalkreinigung fordern 1000 Kubikfuss L. 5—6 Pfd. gebrannten Kalk. Das gereinigte L. gelangt in die Gasbehälter, Gasometer und von da in das Röhrensystem. — Als Bestandtheile des L. sind bekannt: 1) mit leuchtender Flamme verbrennende Gase: Acetylen C_2H_2, Elayl C_2H_4, Trityl C_3H_6, Ditetryl C_4H_8; Dämpfe: Benzol C_6H_6, Styrolen C_8H_8, Naphtalin $C_{10}H_8$, Acetylnaphtalin $C_{12}H_{10}$, Fluoren, Propyl C_3H_7, Betyl C_4H_9; mit nicht leuchtender Flamme verbrennende Gase: Wasserstoff, Kohlenoxyd u. Methylwasserstoff CH_4. Die Veränderungen, welche mit dem Rohgase vorgehen, zeigt an einem Beispiel folgende Uebersicht: a ist L. nach dem Austritt aus dem Condensator, b aus dem

Skrubber, c gewaschenes, d nach Behandlung mit Lamingscher Masse, e nach der letzten Behandlung mit Kalkhydrat:

	a	b	c	d	e
Wasserstoff . . .	37,97	37,97	37,97	37,97	37,97
Grubengas . . .	39,78	38,81	38,48	40,29	39,37
Kohlenoxyd . . .	7,21	7,15	7,11	3,93	3,97
Schwere Kohlenwasserstoffe .	4,19	4,66	4,46	4,66	4,29
Stickstoff	4,81	4,99	6,89	7,86	9,99
Sauerstoff	0,31	0,47	0,15	0,48	0,61
Kohlensäure . .	3,72	3,87	3,39	3,33	0,41
Schwefelwasserstoff	1,06	1,47	0,56	0,36	—
Ammoniak . . .	0,95	0,54	—	—	—

	Boghead	Kannelkohlen		Engl. Kohlen		Heidelberg	Bonn	Chemnitz
Schwere Kohlenwasserstoffe	24,50	16,31	13,06	3,87	3,05	7,27	4,75	4,91
Grubengas	58,28	42,01	51,20	32,87	41,50	38,40	43,12	36,45
Wasserstoff	10,54	26,84	25,82	50,05	47,60	44,00	39,80	51,29
Kohlenoxyd	6,58	14,18	7,85	12,89	7,32	5,73	4,66	4,45
Kohlensäure	—	0,66	0,13	0,32	0,53	0,37	3,02	1,08
Stickstoff	—	—	1,94	Spur	Spur	4,23	4,65	1,41
Sauerstoff	—	—	—	—	—	—	—	0,41

hohe Temperatur in der Retorte die Naphtalinbildung.

Aus Holz entstehen bei der Verkohlungstemperatur ausser Holzessig und Theer nur Kohlensäure, Kohlenoxyd und Sumpfgas; um ein mit leuchtender Flamme verbrennendes Gas zu erhalten, muss man die Theerdämpfe noch stärker erhitzen, damit sie in gasförmige Kohlenwasserstoffe zerlegt werden. Man destillirt deshalb Holz aus sehr weiten Retorten, deren heisse Wandungen in angegebener Weise wirken. Die Destillationstemperatur schwankt zwischen 700 und 840°. 1 Ctr. trocknes Holz liefert (in 1,5 — 2 Std.) 6 — 700 Kubikfuss Gas, 15—20 Pfd. Kohle, 2 Pfd. Theer und 20—27 Pfd. Holzessig. 1000 Kubikfuss fordern 60 — 75 Pfd. gebrannten Kalk, weil rohes Holzgas 20—25% Kohlensäure enthält; es ist aber frei von Ammoniak und Schwefelverbindungen. Bei derselben Holzart schwankt die Ausbeute und Güte des L. ebenso stark, wie zwischen verschiedenen Hölzern; Feuchtigkeit des Holzes vermehrt aber durch Einwirkung des Wasserdampfs auf glühende Kohle den Gehalt an Kohlenoxyd u. Wasserstoff; das Holz muss daher sehr gut getrocknet werden. Im Holzgas sind enthalten: Kohlenoxyd, Wasserstoff, Grubengas, Acetylen, Elayl, Propylen, Butylen, Benzol, Toluol, Xylol, Cumol, Naphtalin, Kreosot, Essigsäure, Aceton, Methylalkohol, Aldehyd. Die Analysen ergeben 6,5—10,6 schwere Kohlenwasserstoffe, 15,07 — 48,76 Wasserstoff, 11,06 Methylwasserstoff, bis 2,2 Kohlensäure, 22,3—61,8 Kohlenoxyd, 9,4—35,3 leichtes Kohlenwasserstoffgas, Spuren von Stickstoff. Holzgas ist schwerer als Kohlengas (spec. Gew. 0,70) und muss deshalb aus Brennern mit breiterer Oeffnung gebrannt werden. 1 Ctr. Torf giebt 350—500 Kubikfuss Gas, 25—30 Pfd. Kohle, 3 — 5 Pfd. Theer, 15 — 28 Pfd. Ammoniakwasser; das rohe Gas enthält bis 30% Kohlensäure, etwas Schwefelwasserstoff und Ammoniak; es wird wie Holzgas erhalten. Es enthält: 9,52 bis 13,16 schwere Kohlenwasserstoffe, 33 — 42,65 leichtes Kohlenwasserstoffgas, 27,5 — 35,18 Wasserstoff, 18,34—20,33 Kohlenoxyd, bis 0,32 Stickstoff. Die Leuchtkraft steht zwischen der des Kohlen- u. der des Holzgases. Braunkohlen liefern geringwerthiges L. Oel liefert 90—96% L.; 1 Kubikfuss giebt 6 — 700 Kubikfuss L. vom spec. Gew. 0,7—0,9 und der fast dreifachen Leuchtkraft des Kohlengases; es bedarf kaum der Kalkreinigung und besteht aus 38 schweren Kohlenwasserstoffen, 46,5 Sumpfgas, 9,5 Kohlenoxyd, 3 Wasserstoff, 3 Stickstoff. 1 Pfd. Harz liefert 14—23 Pfd. L., welches dem Oelgas gleicht. 1 Pfd. rohes Erdöl liefert 16 — 17,7 Kubikfuss L. von der doppelten Leuchtkraft des Steinkohlengases; es enthält viel schwere Kohlenwasserstoffe und wird vortheilhaft mit Wassergas gemischt. Es enthält:

	roh	gereinigt
Schwere Kohlenwasserstoffe	26,48	27,18
Sumpfgas	40,50	41,61
Kohlenoxyd	17,07	17,47
Wasserstoff	12,75	13,26
Kohlensäure	3,00	—
Stickstoff	0,22	0,52

1 Ctr. Petroleumrückstände geben 1170—1250 Kubikfuss Gas von der $3^1/_2$—$3^3/_4$fachen Leuchtkraft des Kohlengases. Um Wassergas zu erhalten, leitet man Wasserdämpfe in Retorten über glühende Holzkohlen oder

Während durch die Reinigungsapparate das Volumen des Gases von 1000 Vol. auf 914 Vol. verringert wird, mischt sich demselben auf seinem Wege immer mehr Luft bei und aus 1000 Vol. Rohgas resultiren effectiv 966 Vol. reines L. Analysen von L.: s. Tabelle.

Bei zu engen Leitungsröhren entstehen oft Uebelstände durch Absatz von Naphtalin, namentlich an Stellen, wo das L. nach rascherer Bewegung in verhältnissmässig ruhigere tritt, oft weit entfernt von der Anstalt an den Strassenlaternen u. s. w. Dies geschieht besonders im Winter, aber nicht überall, da die Beschaffenheit der Kohle die Bildung des Naphtalins bedingt. Cannelkohle giebt kein Naphtalin, Zwickauer Kohle aus dem einen Schacht ebenfalls nicht, aus dem andern häufig, auch Saarbrücker Kohle. Jedenfalls veranlasst auch zu

Koks. Das Gasgemisch, aus Kohlenoxyd, Wasserstoff, wenig Sumpfgas und Kohlensäure (die entfernt wird) bestehend, brennt mit nicht leuchtender Flamme, in der man Platindraht zum Glühen bringt (Platingas). Zu 1 Kubikmeter L. braucht man 0,32 kg. Kohle und zur Heizung 1,41 kg. Steinkohle. Oder man leitet das Wassergas durch Retorten, in denen Gaskohle, Boghead, bituminöse Schiefer, Theer oder dergl. vergast werden (Hydrocarbonprocess); enthält das Wassergas dabei auch Wasserdampf, so wird das aus der Gaskohle entwickelte Sumpfgas zersetzt und es entsteht viel Wasserstoff neben wenig Kohlenoxyd. Gas aus Bogheadkohle enthält:

	ohne Wassergas	mit Wassergas
Schwere Kohlenwasserstoffe	24,50	14,12
Grubengas	58,38	22,25
Wasserstoff.	10,54	45,51
Kohlenoxyd	6,58	14,34
Kohlensäure	—	3,78

Carburirtes oder Carbonisirtes L. ist Wassergas, welches durch Benzin, sehr flüchtiges Erdöl, geleitet ist und, mit deren Dämpfen imprägnirt, leuchtend verbrennt. Auch Leuchtgas wird durch Carbonisation verbessert. 1000 Kubikfuss Gas fordern 40 gr. Benzin. Luftgas ist mit den Dämpfen flüchtiger Kohlenwasserstoffe imprägnirte Luft. Vergl. Schilling, Handbuch für Steinkohlengasbeleuchtung (München 1866); Reissig, Handbuch der Holz- und Torfgasbeleuchtung (das. 1863); Bolley, Beleuchtungswesen (Braunschw. 1862); Jahn, Gasbeleuchtung (Leipzig 1862); Ilgen, Gasindustrie der Gegenwart (Leipzig 1874); Journal für Gasbeleuchtung (München seit [1858).

Leuchtsteine s. Phosphore.

Leucin, Amidoleucinsäure, Amidocapronsäure, Aposepidin, Käseoxyd $C_6H_{13}NO_2$ oder $C_5H_{10}.NH_2.COOH$, findet sich sehr verbreitet im Organismus, bes. in parenchymatösen Drüsensäften, am reichlichsten in der Bauchspeicheldrüse, auch im Pflanzenreich, entsteht bei Fäulniss von Leim- und Eiweissstoffen (daher in altem Käse), bei ihrer Behandlung mit Schwefelsäure od. kaustischen Alkalien, ebenso auch aus Hornsubstanz, bei Behandlung von Eiweisskörpern mit Brom, von Valeraldehyd mit Salzsäure und Blausäure, beim Erhitzen von Monobromcapronsäure mit Ammoniak. Darstellung: Man kocht Nackenband des Ochsen mit verdünnter Schwefelsäure. Weisse, glänzende, sich fettig anfühlende Schuppen, leicht lösl. in Wasser, wenig in Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 170°, sublimirt bei sehr vorsichtigem Erhitzen, zerfällt bei schnellem Erhitzen in Kohlensäure u. Amylamin, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Ammoniak, Kohlensäure u. Baldriansäure, mit Jodwasserstoff Ammoniak und Capronsäure, mit verdünnter Schwefelsäure u. Braunstein Cyanbutyl, Kohlensäure und Wasser, in Chlorwasserstoff bei 230° Leucinimid, mit salpetriger Säure Stickstoff und Leucinsäure $C_5H_{10}.NH_2.COOH + HNO_2 = C_5H_{10}.OH.COOH + H_2O + 2N$, verbindet sich mit Basen und Säuren.

Leucinimid, Leucinsäurenitril $C_6H_{11}NO$ entsteht bei Zersetzung der Eiweisskörper durch verdünnte Schwefelsäure oder Brom, beim Erhitzen von Leucin in Chlorwasserstoff; farblose, mikroskop. Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., wird aus der Lösung in conc. Essigsäure oder Salpetersäure durch Alkalien wieder gefällt, widersteht kochender Kalilauge, schmelzbar und sublimirbar.

Leucinsäure, Alphaoxycapronsäure $C_6H_{12}O_3$ od. $(CH_3)_2.CH.CH_2.CHOH.COOH$, isomer mit Diäthoxalsäure (Isoleucinsäure, Isooxycapronsäure), entsteht bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Leucin; farblose Nadeln, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 73°, sublimirt bei 100°, zerfällt bei längerem Erhitzen in Wasser und ein krystallinisches Anhydrid, bildet z. Th. krystallisirbare, in W. u. Alk. lösl. Salze. Das Zinksalz bildet seideglänzende Schuppen.

Leucit, Amphigen, Mineral, tesseral, eingewachsen, in krystallinischen Körnern und körnigen Aggregaten, grau, gelblich- und röthlichweiss, Glasglanz, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 5,5—6, besteht aus $K_2Al_2Si_4O_{12}$, verwittert natron- und wasserhaltig; in vulkanischen Gesteinen, Rieden am Laacher See, Rottweil am Kaiserstuhl, bei Rom, am Vesuv.

Leucitit s. v. a. Leucitophyr.

Leucitlava s. v. a. Leucitophyr.

Leucitophyr, Leucitit, Leucitlava, basaltische Lava, feinkörnige bis dichte, asch- od. röthlichgraue, aus Leucit-, Augit- und Magneteisentheilchen gemengte Grundmasse mit graulich weissen, erbsen- bis nussgrossen Leucitkrystallen und schwarzen od. dunkelgrünen Augitkrystallen; an neueren Vulkanen, Rieden bei Andernach, Roccamonfina im Albanergebirge, Somma des Vesuv.

Leukanilin s. Anilinfarben.

Leukogen s. v. a. Natriumbisulfit.

Leukolin C_9H_7N, isomer mit Chinolin, findet sich im Steinkohlentheer, siedet bei 238°, giebt mit Amyljodid u. Aetzkali keinen blauen Farbstoff.

Leukolinöl, aus rohem Naphtalin durch Schwefelsäure ausgezogenes und durch Ammoniak gefälltes Oel, enthält Leukolin und Lepidin, giebt mit Jodamyl u. Kalilauge einen violetten Farbstoff und eignet sich daher vielleicht zur Cyanindarstellung.

Leukon s. Kieseloxyd.

Leukonsäure s. Kohlenoxydkalium.

Leukophan, Mineral, rhombisch, meist derb in stengligen od. schaligen Aggregaten, blassgrünlichgrau bis hellweingelb, Glasglanz, durchscheinend, H. 3,5—4, kieselsaurer Kalk mit kieselsaurer Beryllerde u. Fluornatrium; Norwegen.

Leukophyll, in etiolirten Pflanzen enthaltener Bestandtheil des Protoplasma, wird durch conc. Schwefelsäure momentan spangrün und geht wahrscheinlich durch den, unter dem Einfluss des Lichts activ gewordenen, Sauerstoff in Chlorophyll über.

Levulin $C_6H_{10}O_5$, Begleiter des Inulins, zu

welchem es sich verhält wie Dextrin zu Stärkemehl, wird aus frisch gepresstem und aufgekochtem Frühlingssaft der Topinamburknollen od. durch anhaltendes Erhitzen von Inulin mit Wasser im zugeschmolzenen Rohr auf 100° erhalten und, nachdem Inulin durch Weingeist abgeschieden ist, aus dem conc. Rückstand durch Alkohol gefällt. Weiss, krümlig, langsam aber reichlich in W. lösl., schmeckt schwach süss, optisch inactiv, reducirt alkalische Kupferlösung erst nach dem Behandeln mit Säuren, giebt bei anhaltendem Erhitzen mit Wasser, leichter mit verdünnten Säuren Levulose.

Levulosan s. Levulose.

Levulose, Linksfruchtzucker $C_6H_{12}O_6$, isomer mit Glucose, Sorbin, Eucalin, Inosit, findet sich neben Glucose und Rohrzucker in den meisten süssen Früchten und andern Pflanzentheilen, auch im Honig, entsteht neben Glucose bei der Inversion des Rohrzuckers durch anhaltendes Kochen, Fermente, Säuren, auf gleiche Weise aus Inulin. Der Invertzucker, aus gleichen Mol. Glucose und L. bestehend, giebt mit Kalkhydrat zusammengerieben starren Levulosekalk, den man durch Pressen von dem flüssigen Glucosekalk trennt und durch Oxalsäure zersetzt. Farblos, nicht krystallisirbar, schmeckt so süss wie Rohrzucker, leichter lösl. als Glucose, polarisirt nach links, reducirt alkalische Kupferlösung, gährt langsamer als Glucose, giebt beim Erhitzen amorphes Levulosan $C_6H_{10}O_5$, welches neben Glucose auch beim Erhitzen des Rohrzuckers entsteht und beim Kochen mit Wasser wieder in L. übergeht, mit Chlor und feuchtem Silberoxyd Glycolsäure, mit Salpetersäure Zuckersäure, Traubensäure und Oxalsäure. Die Kalkverbindung $C_6H_{12}O_6, CaO$ ist leicht lösl., $2C_6H_{12}O_6, 3\,CaO$ schwer löslich; beide zersetzen sich in feuchtem Zustande unter Zerstörung des Zuckers.

Levyn, Mineral, rhomboëdrisch, in dicktafelartigen Krystallen, weisslich, $RAl_2Si_3O_{10} + 5\,H_2O$, wobei $5\,R = 4\,Ca + Na_2$; Island, Faröer, Skye.

Leydener Blau s. v. a. Kobaltultramarin.

Leydener Flasche, Kleistsche od. elektrische Flasche, Apparat zur Ansammlung einer grösseren Menge von Elektricität, als ein Leiter für sich aufnehmen kann; ein Glasgefäss (Flasche oder Cylinder), aussen und innen bis auf wenige Zoll vom Rande mit Stanniol belegt und auf dem nicht belegten Theil gefirnisst. Die innere Belegung ist leitend mit einem Messingstabe verbunden, der durch den aus trocknem Holz gefertigten Deckel geht und einige Zoll über demselben mit einem Knopf endigt. Die innere Belegung kann ersetzt werden durch eine Füllung mit Feilspähnen oder unechtem Goldschaum. Um die L. F. zu laden, verbindet man die äussere Belegung leitend mit dem Boden, den Knopf mit dem Conductor der Elektrisirmaschine, oder man berührt letztern wiederholt mit dem Deckel des Elektrophors. Die + E. des innern Belegs stösst + E. des äussern in die Erde, zieht — E. desselben an und hält sie fest und wird von dieser angezogen und festgehalten, die elektr. Dichte ist daher anfangs im Knopf sehr gering und die Einströmung von Elektricität wiederholt sich so lange, bis die Dichte der Elektricität des Knopfes gleich der des Conductors ist. Zur Erzielung recht starker Ladungen bedarf man sehr grosser Flaschen; besser verbindet man mehre Flaschen zu einer elektr. Batterie, indem man sie mit ihren äusseren Belegen auf eine gemeinsame leitende Unterlage stellt und die Knöpfe der innern Belege durch Stäbe mit einander oder mit einem gemeinschaftlichen Hauptknopf verbindet. Zur Entladung der L. F. dient ein Auslader, ein gebogener, mit Guttapertscha überzogener und an jedem Ende mit einer Metallkugel versehener Draht, mit dem man gleichzeitig beide Belegungen berührt. Bisweilen findet Selbstentladung statt, indem ein Funke über den gefirnissten Rand von einer Belegung zur andern überspringt oder indem das Glas durchbohrt wird. Bei der Entladung auf Schlagweite verschwinden $^{11}/_{13}$ der ganzen Ladung; nähert man die Knöpfe dann auf $^{2}/_{13}$ der ursprünglichen Schlagweite, so werden von dem Rest wieder nur $^{11}/_{13}$ entladen, und selbst nach der Berührung zeigt sich, wenn dieselbe wieder aufgehoben und dann von Neuem hergestellt wird, eine 2., 3., ja 4. Entladung. Es bleibt also selbst bei Berührung ein Residuum, welches dadurch entsteht, dass ein Theil der Elektricität auf das Glas übergeht und erst nach der primären Entladung auf die Belegungen zurückkehrt. Die Menge der + E. des innern Belegs ist grösser als die der — E. des äussern Belegs; setzt man daher die Flasche auf einen Isolirschemel und zieht aus dem Knopf einen positiven Funken, so kann man, da nnn die — E. im Ueberschuss vorhanden ist, dem äussern Beleg einen Funken entziehen, dann wieder dem innern u. s. f. Der Funke der L. F. bringt sehr starke Wirkungen hervor.

Lherzolith s. v. a. Pyroxenit.

Libav's rauchender Geist s. Zinnchlorid.

Libethenit, Mineral, rhombisch, in kleinen Krystallen, aufgewachsen und in Drusen, dunkelgrün, fettglänzend, kantendurchscheinend, H. 4, phosphorsaures Kupferoxyd $Cu_4P_2O_9 + H_2O$, auch arsensäurehaltig; Libethen, Nischne-Tagilsk, Ullersreuth in Reuss, Mercedes, östl. von Coquimbo.

Lichenin, Flechtenstärkemehl, Moosstärke $C_6H_{10}O_5$, isomer mit Stärkemehl, Dextrin, Cellulose, Gummi, findet sich in vielen Flechten, im Wurmmoos (Algen) und in dem Moos Delesseria pinnata, aber nie in Körnchen. Darstellung: Entbittertes isländisches Moos wird mit Wasser anhaltend gekocht; die aus der erkalteten Flüssigkeit sich abscheidende Gallerte wird in kochendem W. gelöst und durch Alk. gefällt. Farblos, durchscheinend, geruch- und geschmacklos, quillt in kaltem W. und in Salzsäure, giebt mit kochendem W. eine schleimige, beim Erkalten gelatinirende Lösung, unlösl. in Alk. u. Ae., löst sich in Kalilauge, in kochendem Baryt- und Kalkwasser und Pottaschenlösung und wird daraus durch Säuren

nicht gefällt; Jod färbt es gelb, grün oder blau, aber viel schwächer als Amylun; nach langem Kochen mit Wasser scheidet es sich beim Erkalten nicht mehr aus; mit kochender verdünnter Schwefelsäure giebt es Zucker, mit Salpetersäure Oxalsäure.

Lichesterinsäure $C_{14}H_{24}O_3$ findet sich im isländ. Moos, Cetraria islandica Ach., und im Fliegenschwamm, Agaricus muscarius L.; farb- und geruchlose, perlglänzende Blättchen, schmeckt kratzend, nicht bitter, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 120°, nicht flüchtig, bildet schwer krystallisirbare, luftbeständige Salze.

Licht ist die objective Ursache der Sichtbarkeit der Körper; die sichtbaren, leuchtenden Körper erzeugen aber entweder das L., welches sie ausstossen, selbst oder sie reflectiren nur das von selbstleuchtenden Körpern auf sie geworfene L. Durch Reibung, Druck und Stoss kann Wärme entwickelt werden, und wenn sich dabei die Temperatur bis zu einem gewissen Grade steigert, so wird auch L. entwickelt, und zwar zuerst rothes. Die meisten Körper beginnen bei 525° zu glühen, manche kalkhaltige Gesteine früher und Flussspath schon bei 300°; bei etwa 1200° wird das ausgestrahlte L. weiss. Das L. der Sonne, eine Folge der ungemein hohen Temperatur dieses Weltkörpers, ist gleich dem von 11664 Wachskerzen in 16″ par. Entfernung und 20000 Mill. mal intensiver als das des Sirius; das Mondlicht, reflectirtes Sonnenlicht, ist 600000 mal, und das Jupiterlicht 5472 Mill. mal schwächer als Sonnenlicht. Sehr häufig entsteht L. bei chemischen Processen, bes. bei Verbrennung; dann bei der Krystallisation, beim Uebergang vieler Körper in einen dichtern Zustand, beim Zerbrechen, Zerstossen starrer Körper (Zucker, Quarz), bei Ausgleichung entgegengesetzter Elektricitäten und in eigenthümlicher Weise bei der Phosphorescenz (s. d.). Leuchtende Körper senden nach allen Seiten hin Lichtstrahlen aus, die in einem isotropen Medium gerade Linien sind. Die Stärke der Lichtwirkung einer Lichtquelle oder die Intensität des Lichts an irgend einer Stelle ist der Entstehungsstärke des Lichts direct proportional, dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional, und um so geringer, je stärker die Absorption des Mediums ist. Fällt das L. auf eine Fläche, so ist die Stärke der Erleuchtung proportional dem Sinus des Neigungswinkels der Lichtstrahlen gegen die Fläche. Zur vergleichenden Messung der Lichtstärke dienen die Photometer, welche sich meist auf den Satz von dem umgekehrten Verhältniss der Intensität einer Lichtquelle zu dem Quadrat der Entfernung gründen. L. pflanzt sich mit einer Geschwindigkeit von 42000 Meilen in 1 Sek. fort. Trifft ein Lichtstrahl auf ein neues Medium, so wird er entweder reflectirt oder durchgelassen (durchsichtige Körper) oder absorbirt, wobei das L. in Wärme übergeht; gewöhnlich treten zwei dieser Erscheinungen, bisweilen auch drei zugleich auf, nie eine für sich allein. Der auf eine Fläche einfallende Strahl liegt mit dem Einfallsloth und dem reflectirten Strahl in einer Ebene. Der Reflexionswinkel ist gleich dem Einfallswinkel. Werden die auf eine glatte Fläche fallenden Lichtstrahlen in grösserer Menge zurückgeworfen, so entstehen die Spiegelbilder der L. ausstrahlenden Punkte. Ebene glatte Flächen erzeugen den Gegenständen gleiche, nach allen Richtungen gleichmässig gekrümmte Flächen geben vergrösserte oder verkleinerte, und unregelmässig gekrümmte Flächen verzerrte Bilder. Das Bild eines Lichtpunktes in einem ebenen Spiegel liegt so weit hinter letzterem, wie der Punkt vor demselben. Die Spiegelung in ebenen Spiegeln findet Anwendung im Kaleidoskop, Goniometer, Spiegelsextanten etc. Sphärische Hohlspiegel concentriren einfallende parallele Lichtstrahlen im Hauptbrennpunkt od. Focus; vollkommen geschieht dies wegen der sphärischen Aberration nur bei Spiegeln von höchstens 4—6° Oeffnung. Ein Gegenstand im Unendlichen hat also sein Bild im Brennpunkt und dies Bild ist unendlich klein. Liegt der Gegenstand zwischen dem Unendlichen und dem Mittelpunkt des Spiegels, so entsteht zwischen dem Mittelpunkt und dem Brennpunkt ein reelles, verkleinertes umgekehrtes Bild. Liegt der Gegenstand im Mittelpunkt, so liegt auch das Bild in ihm; liegt aber der Gegenstand zwischen Mittelpunkt und Brennpunkt, so entsteht jenseits des ersteren ein reelles vergrössertes umgekehrtes Bild. Liegt der Gegenstand im Brennpunkt, so liegt das Bild im Unendlichen. Vom Brennpunkt ausgehende Strahlen werden parallel zur Axe reflectirt, bei grösseren Spiegeln vollkommen aber nur, wenn letztere parabolische Form haben. Liegt der Gegenstand innerhalb der Brennweite, so entsteht hinter dem Spiegel ein imaginäres, vergrössertes, aufrechtes Bild. Convexe Spiegel erzeugen immer imaginäre, verkleinerte, aufrechte Bilder. Hohlspiegel dienen zu Teleskopen, als Brennspiegel (die Verdichtung der Sonnenstrahlen in einem Brennspiegel ist dem Quadrat des Spiegeldurchmessers direct und dem Quadrat der Brennweite umgekehrt proportional), zur concentrirten Fortpflanzung eines im Brennpunkt befindlichen sehr grellen Lichts etc. Tritt ein Lichtstrahl aus einem Medium in ein anderes von ungleicher Dichtigkeit, so wird er von seiner ursprünglichen Richtung abgeleitet, gebrochen. Der gebrochene Strahl und der einfallende Strahl liegen mit dem Einfallsloth in einer Ebene. Der Sinus des Einfallswinkels und der Sinus des Brechungswinkels stehen in einem constanten Verhältniss, welches gleich dem Quotienten der Geschwindigkeiten des Lichts in beiden Medien ist und Brechungscoëfficient genannt wird. Der absolute Brechungscoëfficient (n) bezieht sich auf den Uebergang des Lichts aus dem leeren Raum in eine Substanz, der relative auf den Uebergang aus einer Substanz in die andere. Der Brechungscoëfficient für den Uebergang des Lichts aus Luft in eine brechende Substanz giebt, mit 1,000294 multiplicirt, den absoluten Bre-

chungscoëfficienten. Da die Lichtgeschwindigkeit in dünneren Stoffen meist grösser ist als in dichteren, so wird im Allgemeinen ein Strahl beim Uebergang aus einem dünneren in ein dichteres Mittel dem Einfallsloth genähert, beim Uebergang aus einem dichteren in ein dünneres von demselben entfernt. Es giebt daher eine Grenze, jenseits welcher dem Brechungsgesetz nicht mehr genügt werden kann. Sehr schief an der Grenze eines dünneren Mediums anlangende Lichtstrahlen dringen nicht in dasselbe ein, sondern werden sämmtlich reflectirt (totale Reflexion). Der Sinus des Grenzwinkels der totalen Reflexion ist gleich dem Brechungsexponenten. In optischen Apparaten benutzt man die totale Reflexion, um die Sehaxe um einen rechten Winkel zu drehen, auf totaler Reflexion beruht die Camera lucida, die Luftspiegelung, die weisse Farbe von Glaspulver, Schnee etc. Durchdringt ein Lichtstrahl eine lichtbrechende Substanz mit 2 parallelen Flächen, so hat er nach dem Austritt aus der zweiten Fläche dieselbe Richtung, in welcher er sich vor dem Eintritt in die erste Fläche bewegte. Prismen, d. h. lichtbrechende Substanzen mit zwei ebenen, gegeneinander geneigten, in der brechenden Kante zusammentreffenden und den brechenden Winkel einschliessenden Flächen, durch welche ein Lichtstrahl ein- und austreten kann, bewirken eine starke Ablenkung des letztern. Diese Ablenkung ist gleich der Summe des Einfalls- und Austrittswinkels vermindert um den brechenden Winkel, und sie ist am kleinsten, wenn der Einfalls- und Austrittswinkel einander gleich sind (symmetrischer Durchgang). Mit Hülfe der Prismen bestimmt man das Brechungsvermögen der Körper, wobei man Flüssigkeiten und Gase in Hohlprismen aus Glas einschliesst. Die Tabelle giebt einige Beispiele.

Chromsaures Blei	2,926	Olivenöl	1,469
Anatas	2,508	Mohnöl	1,463
Diamant	2,487	Schwefelsäure	1,440
Zinkblende	2,260	Salpetersäure	1,410
Phosphor	2,224	Salzsäure	1,401
Schwefel	2,040	Salmiaklösung	1,393
Flintglas	2,0—1,6	Kalilauge	1,390
Calomel	1,970	Kochsalzlösung	1,375
Salpeters. Wismuth	1,890	Weingeist	1,370
Granat	1,815	Aether	1,358
Rubin	1,779	Ammoniak	1,349
Saphir	1,768	Essig	1,347
Turmalin	1,668	Brunnenwasser	1,337
Kalkspath	1,654	Wasser	1,336
Barytspath	1,647	Aetherdampf	1,00153
Topas	1,638	Schwefelkohlenstoffdampf	1,00150
Bergkrystall	1,562	Cyan	1,000834
Copal	1,549	Phosphorwasserstoff	1,000789
Zucker	1,545	Chlor	1,000772
Crownglas	1,540	Aethylen	1,000678
Gemeines Glas	1,530	Schweflige Säure	1,000665
Salpeter	1,514	Schwefelwasserstoff	1,000644
Obsidian	1,488	Stickstoffoxydul	1,000503
Alaun	1,457	Cyanwasserstoff	1,000451
Flussspath	1,436	Chlorwasserstoff	1,000449
Eis	1,310	Kohlensäure	1,000449
Schwefelkohlenstoff	1,680	Methan	1,000443
Cassiaöl	1,640	Ammoniak	1,000385
Anisöl	1,601	Kohlenoxyd	1,000340
Tolubalsam	1,628	Stickstoffoxyd	1,000303
Canadabalsam	1,532	Stickstoff	1,000300
Copaivabalsam	1,528	Luft	1,000294
Steinöl	1,544	Sauerstoff	1,000272
Benzol	1,500	Wasserstoff	1,000138
Leinöl	1,485		
Terpentinöl	1,476		
Naphta	1,475		

Feste Körper brechen das Licht stärker als flüssige, und diese viel stärker als Gase. Die brennbaren Flüssigkeiten, obwohl durchschnittlich leichter als nicht brennbare, haben grössere Brechungscoëfficienten als letztere. Beim Erwärmen nimmt der Brechungsexponent ab, aber im Allgemeinen schneller als die Dichtigkeit; auch bei Salzlösungen wächst der Brechungscoëfficient mit der Concentration, ist aber nicht der Dichtigkeit proportional. Das um die Einheit verminderte Quadrat des Brechungsexponenten, also der Werth $n^2 - 1$, nennt man die brechende Kraft, den Quotienten aber, welchen man erhält, wenn man die brechende Kraft eines Körpers durch sein spec. Gew. dividirt, also $\frac{n^2 - 1}{d}$, sein Brechungsvermögen. Die brechende Kraft steht bei festen und flüssigen Körpern weder mit der Dichte, noch mit der Temperatur, der mechan. oder chem. Zusammensetzung in einfachem Verhältniss. Die brechende Kraft der Gase ist ihrer Dichtigkeit proportional, die eines Gasgemisches gleich der Summe der brechenden Kräfte seiner Bestandtheile. Zwischen der Dichtigkeit und der brechenden Kraft eines Gases und den entsprechenden Grössen eines andern findet aber keine Beziehung statt, und bei chemisch zusammengesetzten Gasen ist die brechende Kraft bald grösser, bald kleiner, als die Summe der brechenden Kräfte seiner Elemente. Das specifische Brechungsvermögen $(n - 1) : d$ ist unabhängig von der Temperatur und dem Aggregatzustand, bleibt also für einen und denselben Körper unter allen Umständen constant, selbst in den verschiedensten Mischungen und chemischen Verbindungen, so dass isomere Verbindungen dasselbe spec. Brechungsvermögen haben. Das Refractionsäquivalent, das spec. Brechungsvermögen des chemischen Aequivalents eines Stoffs, also $p (n - 1) : d$, wenn p das chem. Aeq. bedeutet, ist gleich der Summe der Refractionsäquivalente seiner Bestandtheile, und man kann daher das Refractionsäquivalent und den Brechungscoëfficienten einer Verbindung finden, wenn man die Coëfficienten seiner Bestandtheile kennt; umgekehrt ergeben sich beide Grössen für einen Bestandtheil der Verbindung, wenn die Brechungsäquivalente der Verbindung und der übrigen Bestandtheile bekannt sind. Auf solche Weise ermittelt man auch die Brechungsäquivalente der undurchsichtigen Metalle. Refractionsäquivalent: Wasserstoff 1,3, Sauerstoff 3, Kohlenstoff 5, Kalium 8, Calcium 5,2, Zink 4,8, Blei 12,1, Quecksilber 9,8.

Linsen, lichtbrechende Substanzen mit einer oder zwei gekrümmten Seitenflächen, sind entweder in der Mitte dicker als am Rande (Brenngläser, Sammellinsen: biconvexe, planconvexe, concavconvexe) oder in der Mitte dünner als am Rande (Zerstreuungslinsen: biconcave, planconcave, convexconcave). Linsen erzeugen Bilder von Gegenständen, und zwar die Convexlinsen

nach folgenden Gesetzen: Liegt ein Gegenstand im Unendlichen, so entsteht hinter der Linse im Brennpunkt ein unendlich kleines Bild. Die Sonnenstrahlen erzeugen im Brennpunkt ein sehr helles und heisses Bild. Liegt der Gegenstand weiter als die doppelte Brennweite von der Linse entfernt, so entsteht hinter der Linse ein reelles, verkleinertes umgekehrtes Bild, dessen Entfernung von der Linse grösser als die einfache, aber kleiner als die doppelte Brennweite ist. Genau in dopp. Brennweite liegende Gegenstände geben ein reelles, umgekehrtes gleich grosses Bild hinter der Linse in dopp. Brennweite. Liegt der Gegenstand zwischen der einfachen und der dopp. Brennweite, so entsteht hinter der Linse ein reelles umgekehrtes, vergrössertes Bild, dessen Entfernung von der Linse grösser ist, als die dopp. Brennweite. Im Brennpunkt liegende Gegenstände geben in unendl. Entfernung ein unendl. grosses Bild, d. h. vom Brennpunkt ausgehende Strahlen werden durch Linsenbrechung parallel. Liegt der Gegenstand zwischen Brennpunkt und Linse, so entsteht vor derselben ein imaginäres, aufrechtes vergrössertes Bild, das weiter von der Linse entfernt ist als der Gegenstand und denselben um so mehr an Grösse übertrifft, je näher der Gegenstand dem Brennpunkt der Linse liegt. Concave Linsen erzeugen von Gegenständen, d. h. durch divergent auf sie fallende Lichtstrahlen imaginäre, aufrechte verkleinerte, näher an der Linse gelegene Bilder. Kugelförmig begrenzte Linsen vereinigen die von einem Punkt ausgehenden Strahlen nicht wieder vollständig in einem Punkt und erzeugen also nicht einen Brennpunkt, sondern eine Brennlinie (Diacaustica) oder einen Brennraum (sphärische Abweichung). Die dadurch entstehende Undeutlichkeit der Linsenbilder wird durch Blendungen oder Diaphragmen, welche den Rand der Linse verdecken, aufgehoben, denn die sphärische Abweichung ist um so stärker, je grösser die Oeffnung einer Linse und je stärker die Krümmung derselben ist, je kleiner also der Krümmungsradius, also auch die Brennweite wird. Concavconvexe Linsen sind bei einem gewissen Verhältniss der Radien frei von der sphärischen Abweichung und eine geeignete Verbindung zweier Linsen kann die letztere gleichfalls beseitigen (aplanatische Linse).

Der durch ein Prisma gehende Strahl von Sonnenlicht wird bei der Brechung jedesmal auch in Farben zerlegt und giebt nicht ein kreisförmiges Sonnenbild, sondern einen länglichen Streifen, welcher roth, orange, gelb, grün, blau, indigo, violett in ununterbrochener Aufeinanderfolge zeigt. Das weisse L. ist nicht homogen, sondern besteht aus farbigen Strahlen, welche durch das Prisma getrennt werden und, sobald man sie wieder in einem Punkt vereinigt, sei es durch Spiegel, eine Linse oder ein zweites Prisma, auch wieder weiss liefern. Nach der Undulationstheorie besteht das L. aus transversalen Schwingungen des hypothetischen Aethers, welche nach allen nur denkbaren Richtungen auf dem Strahl senkrecht stehen. Die Zahl der Aetherschwingungen in 1 Sek. beträgt 400 — 800 Billionen, jede Schwingungszahl innerhalb dieser Grenze ist L., aber die Farbe ist ein der Zahl nach bestimmter Schwingungszustand oder eine Mischung solcher bestimmter Schwingungszustände. Einfaches, homogenes oder einfarbiges L. ist ein solcher Schwingungszustand des Aethers, in welchem alle Aethertheilchen in 1 Sek. gleichviel Schwingungen vollziehen; gemischtes, zusammengesetztes L. ist dagegen ein solcher Schwingungszustand des Aethers, in welchem die Bewegungen der Aethertheilchen aus Schwingungen von verschiedener Dauer combinirt sind. Die Sonne und die glühenden festen und flüssigen Körper strahlen zusammengesetztes, glühende Dämpfe und bei gewöhnl. Druck leuchtende Gase nahezu homogenes L. aus; bei höherem Druck scheint die Zahl der von leuchtenden Gasen ausgestrahlten Farben ebenfalls sehr gross zu sein. Die Bildung des Spectrums ist eine Folge der ungleichen Brechbarkeit der verschiedenfarbigen Strahlen, welche im weissen L. enthalten sind; die violetten Strahlen werden von allen am stärksten, die rothen am schwächsten abgelenkt. Weissglühende feste oder flüssige Körper geben ein continuirliches Spectrum, ihr L. enthält also alle Schwingungszahlen zwischen 400 und 800 Billionen. Sonnen- und Fixsternlicht giebt dagegen ein von dunkeln Linien durchzogenes continuirliches Spectrum; es enthält zwar sehr viele Schwingungszahlen, doch fehlt eine beträchtliche Anzahl derselben. Von den dunkeln Fraunhofer'schen Linien sind über 3000 unterschieden. Die Wellenlänge von A (im äussersten Roth) ist 7601, von B 6869, von C 6716, von D_1 (im Gelb) 5899, von D_2 5895, von E (im Grün) 5269, von F (im Blau) 4861, von G 4307, von H_1 (im Violett) 3968, von H_2 3933 Zehnmilliontel Millimeter. Die Breite des Spectrums (Totale Dispersion) ist unter sonst gleichen Umständen um so grösser, je grösser der brechende Winkel des Prismas ist; sie ist abhängig von der chemischen Beschaffenheit des Prismas; Flintglas giebt ein doppelt so langes Spectrum wie Crownglas, ein dreimal so langes wie Wasser. Ausserdem wechseln die Längen der einzelnen Farben je nach dem Stoff des Prismas (partielle Dispersion). Das Spectrum erstreckt sich noch über seine sichtbaren Grenzen hinaus; jenseits des Roth zeigt sich die Wärmewirkung am grössten und nimmt von da bis zum andern Ende des leuchtenden Spectrums ab; jenseits des Violett sind chemisch wirkende Strahlen nachgewiesen und im ultrarothen Theil hat man kalte Linien, im ultravioletten Theil chemisch unwirksame Linien aufgefunden. Die Schwingungszahl der äussersten ultrarothen Strahlen ist 60, die der äussersten ultravioletten Strahlen 1000 Billionen.

Glühende feste und flüssige Körper geben ein continuirliches Spectrum, in welchem je nach der Farbe und Helligkeit der Gluth einzelne Farben fehlen, andere vorherrschen

können; Sonne und Fixsterne geben ein continuirliches Spectrum mit dunkeln Linien (Absorptionsspectrum), glühende Dämpfe und Gase geben ein aus nur wenigen farbigen Streifen bestehendes Spectrum (Streifenspectrum), glühender Natriumdampf nur eine helle gelbe Linie an der Stelle von D, leuchtender Wasserstoff eine rothe, eine blaugrüne und eine blaue Linie an der Stelle von C, F, G. Die Zahl dieser Linien ändert sich bei starken Temperatur- und Druckänderungen, ist aber unabhängig von der chem. Constitution des Dampfes (Spectralanalyse, s. d.). Trifft L. auf ein anderes Medium, so kann es verschwinden und in Wärme umgewandelt werden (Absorption) oder der Körper wird selbstleuchtend; diese Erscheinung beginnt und endigt mit der Bestrahlung: Fluorescenz, oder sie entsteht erst allmälig mit der Bestrahlung und endigt nach derselben: Phosphorescenz. Die nicht absorbirten Strahlen gehen durch den Körper hindurch oder werden reflectirt, und so erhält der Körper seine Eigenfarbe. Jeder Körper absorbirt die Strahlen, welche dieselben Schwingungszahlen wie seine eigenen Moleküle enthalten, oder deren höhere oder tiefere Octaven. Die Schwingungszahlen der Körper hängen aber von ihrer materiellen Beschaffenheit und ihrer Temperatur ab. Das nach der Absorption reflectirte oder durchgegangene L. giebt ein Absorptionsspectrum, welches an Stelle der absorbirten Strahlen dunkle Streifen enthält. Eine Lösung von Kupferoxydammoniak lässt nur Blau, Indigo, Violett übrig; oxalsaures Chromoxydkali nur Blau, Grün, Roth mit einem dunkeln Streifen im Roth. Das Joddampfspectrum zeigt zahlreiche dunkle Linien in allen Farben, nur nicht im Blau und Violett. Mit der Temperatur wächst die Absorption, zugleich aber senden die Körper auch bei höherer Temperatur immer mehr verschiedene Farbenstrahlen aus: Das Verhältniss zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen ist für Strahlen von derselben Wellenlänge und derselben Temperatur bei allen Körpern dasselbe. Daraus folgt u. a., dass ein nicht leuchtender oder lichtschwacher Körper dieselbe Farbe absorbirt, die er in lichtstarkem oder selbstleuchtendem Zustande aussendet. Die dunkeln Streifen oder Linien eines Absorptionsspectrums erklären sich dadurch, dass das L. eines weissglühenden Körpers durch eine Dampfschicht geht.

Die Körperfarben entstehen durch Absorption bestimmter Strahlen des in die Körper eindringenden Lichtes in den obersten Schichten derselben. Ein durchsichtiger grüner Körper verschluckt fast alle Strahlen, mit Ausnahme der grünen, ein durchsichtiger rother fast alle, mit Ausnahme der rothen; die Verbindung eines grünen mit einem rothen Glase ist daher fast undurchsichtig. Ein farbiger durchsichtiger Körper giebt ein Pulver von hellerer Farbe, weil von den Partikelchen viel weisses L. total reflectirt wird. Undurchsichtige Körper sind weiss, wenn sie die farbigen Strahlen des Sonnenlichts reichlich und in unverändertem Verhältniss reflectiren; schwarz, wenn sie alle Bestandtheile des auffallenden Lichtes absorbiren. In homogenem L. erscheint ein Körper hell in der Farbe dieses Lichtes, wenn er dasselbe nicht absorbirt, im umgekehrten Fall schwarz. Fallen zwei oder mehr verschiedenfarbige Lichtstrahlen auf eine Stelle der Netzhaut, so wird ein einheitlicher Eindruck hervorgebracht; man nimmt eine Mischfarbe wahr, doch ist der Effect ein ganz anderer, als wenn entsprechende Pigmente mit einander gemischt werden. Spectrales Gelb und Indig geben Weiss, gelbes und blaues Pigment mischt sich aber zu Grün, weil das erstere die blauen und violetten, letzteres die rothen und gelben Strahlen absorbirt, so dass nur die grünen übrig bleiben. Ausser Gelb und Indig geben auch Roth und Grünlichblau, Orange und Cyanblau, Grünlichgelb und Violett bei ihrer Vereinigung Weiss (Complementärfarben). Manche Körper strahlen bei der Beleuchtung ein Licht aus, dessen Farbe gewöhnlich von der des auffallenden Lichts und der des Körpers verschieden ist. Diese Fluorescenzfarben werden durch die von den Körpern absorbirten Strahlen hervorgebracht. Flussspath, Uranglas, Baryumplatincyanür, Lösungen von Chininsulfat, Magdalaroth, Aesculin, Chlorophyll, Lackmus-, Curcumatinctur, Petroleum etc. fluoresciren besonders schön. Die brechbarsten Strahlen rufen am häufigsten Fluorescenz hervor, aber nicht immer hat die Fluorescenzfarbe niedrigere Schwingungszahlen. Magdalaroth giebt orangegelbe Fluorescenz schon im rothen Theil des Spectrums. Auch die ultravioletten Strahlen erzeugen Fluorescenz. Phosphorescenz s. d.

Zwei Lichtstrahlen, die sehr nahe nach einerlei Richtung fortgehen, können bei ihrem Zusammentreffen ihre Wirkung verstärken oder gegenseitig vernichten (Interferenz). Hinter einem schmalen Körper, der den von einem leuchtenden Punkt ausgehenden Lichtsrahlen ausgesetzt ist, entstehen helle und dunkle Streifen, welche verschwinden, sobald man das L. an der einen Seite des Körpers vorbeizugehen verhindert. Der Weg, den die Lichtstrahlen von dem leuchtenden Punkt bis zu einem Punkt hinter dem schmalen Körper durchlaufen, ist ungleich lang, je nachdem sie auf der einen oder andern Seite des schmalen Körpers vorbeigehen. Pflanzt sich nun L. durch eine Wellenbewegung fort, so können die in einem Punkt zusammentreffenden Lichtstrahlen je nach der Differenz des zurückgelegten Weges sich verstärken, schwächen oder ganz vernichten, je nachdem zwei Wellenberge oder Wellenthäler oder ein Wellenthal und ein Wellenberg zusammentreffen. In homogenem violetten L. sind die Streifen nicht viel mehr als halb so breit wie im homogenen rothen L.; die Wellen des letztern sind also länger als die des erstern. Im weissen L. können also auch die Streifen für die verschiedenen Strahlen nicht an dieselbe Stelle fallen und mithin entstehen farbige Säume. Dünne Schichten

durchsichtiger Körper zeigen im reflectirten und durchgelassenen L. Farben, die mit der Dicke der Schichten wechseln (Oelhäutchen auf Wasser, Seifenblasen, alte Fensterscheiben, Anlauffarben auf Stahl und anderen Metallen, dünne Luftschichten in Sprüngen in Glas und Krystall). Diese Farben dünner Blättchen erklären sich durch die Interferenz der von der obern und untern Fläche der Blättchen reflectirten Strahlen; sie erscheinen als Newton'sche Ringe, wenn man eine Linse von sehr schwacher Krümmung auf eine ebene Glastafel legt. In homogenem L. erscheinen dann helle und dunkle, in weissem L. farbige Ringe. Die mit Interferenz verbundene Ablenkung des Lichts hinter den Rand undurchsichtiger Körper, wobei sich helle und dunkle oder farbige Streifen bilden, heisst Beugung und Diffraction. Am einfachsten beobachtet man diese Beugungserscheinungen, wenn man durch eine sehr feine Oeffnung nach einem Lichtpunkt oder einer Lichtlinie blickt. Wendet man ein aus vielen parallelen, sehr feinen Spalten bestehendes Gitter an, so erhält man Beugungs- oder Gitterspectra, bei denen Gelb in der Mitte liegt und die Ausdehnung der 7 Farben ziemlich gleich ist. Aus der Beugung erklären sich die Farben, die man beim Augenzwinkern gegen Lichtpunkte, oder beim Sehen durch feine Gewebe, Federn, an Spinnweben, feinen Wollfäden im Sonnenlicht, an dunstbehauchten Fenstern etc. wahrnimmt. Alle Krystalle, mit Ausnahme der des regulären Systems, sowie gepresste und ungleichmässig erwärmte und abgekühlte Gläser zerlegen einen eindringenden Lichtstrahl in 2 Strahlen und lenken beide von der ursprünglichen Richtung ab (Doppelte Brechung). Bei den Krystallen des quadratischen und hexagonalen Systems wird der eine (gewöhnliche) Strahl nach den Gesetzen der einfachen Brechung abgelenkt, der andere (ungewöhnliche Strahl) geht aus der Einfallebene, hat in verschiedenen Richtungen einen verschiedenen Brechungsexponenten u. weicht bald mehr, bald weniger von dem gewöhnlichen Strahl ab. In den negativen Krystallen (Kalkspath, Turmalin, Beryll, Saphir, Rubin, Blutlaugensalz) wird er weniger, in den positiven (Bergkrystall, Zirkon, Eis, Zinnstein) stärker gebrochen als der gewöhnliche Strahl. Die Krystalle des quadratischen und hexagonalen Systems haben eine Richtung, in der nur einfache Brechung stattfindet (optisch einaxige Krystalle), und diese Richtung fällt mit der krystallographischen Hauptaxe zusammen. Die Krystalle des rhombischen, klinorhombischen und des klinorhomboidischen Systems sind optisch zweiaxig und ihre optischen Axen stehen nicht in einfacher Beziehung zu den krystallographischen Axen. Ueber Polarisation s. d.

L. wirkt auf die Körper physikalisch und chemisch. Stahlnadeln längere Zeit zur Hälfte belichtet, werden magnetisch, Realgarkrystalle zerfallen zu gelbem Pulver, Silberspiegel werden mit der Zeit grau und zerfallen, Chlor- und Bromsilberkrystalle trüben sich im L. und der Jodsilberspiegel wird trübe und zerfällt. Gewisse Körper (Kupfer, Silber, Glas, Elfenbein etc.) erhalten durch Belichtung die Eigenschaft, Dämpfe zu condensiren. Werden mit Kochsalzlösung bestrichene matte Porzellanscheiben belichtet und dann im Dunkeln mit Silbernitrat behandelt, so erscheint das sich bildende Chlorsilber schwarz. Chemische Wirkungen des Lichts sind sehr häufig (Verbleichen der Farben, Leinwand-, Wachs-, Oelbleiche, Verbleichen des Chrysopras, Bräunung des rothen Hyacinth, Gelbwerden der bräunlichen sibirischen Topase, Dunkeln des Mahagoniholzes, des Kienholzes, des Papiers, der Haut etc.). Gelber Phosphor wird im L. roth, Schwefel unlöslich, Sauerstoff wird ozonisirt, Chlor u. Bromdampf dehnen sich in dem als besonders chemisch wirksam bekannten violetten und ultravioletten Theil des Spectrums 7mal so stark aus, wie in den chemisch unwirksamen rothen, Chlor verbindet sich mit Wasserstoff im Dunkeln nicht, im diffusen L. langsam, im directen Sonnenlicht momentan unter Explosion, Chlor- und Bromwasser werden im L. zersetzt, mit Kohlenoxyd bildet Chlor im L. Phosgengas, mit schwefliger Säure Chlorschwefelsäure; Unter-, Ueberchlorsäure, Chlorkalk und viele Chlormetalle werden im L. zersetzt, ebenso conc. Salpetersäure, schweflige Säure, flüssiger Phosphorwasserstoff. Rechtsdrehender Zucker wird im L. endlich linksdrehend, Kautschuk wird durch L. unlösl. in Benzin, lösl. in Alk., und erhält die Eigenschaft, leicht fette Schwärze anzunehmen, L. bewirkt die Verbindung desselben mit Schwefel so gut wie Wärme, Aethylen verbindet sich im L. mit Jod, Methan bildet im zerstreuten L. mit Chlor Methylchlorür und andere Producte und explodirt im directen L., Essigsäure bildet am L. mit Chlor Monochloressigsäure etc., Oxalsäure zersetzt sich bei Gegenwart von Eisen-, Silber- und Uransalzen, die dabei selbst zersetzt werden. Amylnitrit giebt im Lichtkegel einer Linse Nebel von Amylnitrat, Untersalpetersäure etc. Aehnlich verhält sich Allyljodür, von welchem eine Spur zur Bildung einer leuchtenden, blauweissen durchsichtigen Wolke hinreicht. Fette Oele und ätherische Oele trocknen und verharzen am L. viel schneller als im Dunkeln. Eine Lösung von Asphalt in Lavendelöl hinterlässt beim Trocknen eine Schicht, die durch Belichten in ätherischem Oel unlösl. wird. Auch Guajacharz ist lichtempfindlich. Von den Metallverbindungen zersetzen sich Jodkalium, Jodnatrium, Jodammonium theils als feste Substanz, theils in Lösung unter Jodausscheidung. Lösung von oxalsaurem Eisenoxyd oder Doppelsalzen desselben mit oxalsauren Alkalien, giebt im L. Kohlensäure und unlösl. oxalsaures Eisenoxydul, Eisenchlorid verliert im L. bei Gegenwart organischer Substanzen einen Theil seines Chlors (Eisenhaltiger Aetherweingeist; mit Eisenchlorid getränktes Papier entfärbt sich im Sonnenlicht), auch weinsaures Eisenoxyd, citronen-

saures Eisenoxydammoniak, gelbes und rothes Blutlaugensalz und Berlinerblau sind lichtempfindlich (mit letzterem gefärbte, im L. gebleichte Gewebe werden im Dunkeln wieder blau). Aus der Lösung von Berlinerblau in Oxalsäure scheidet sich im Sonnenlicht alles Berlinerblau plötzlich ab. Mit übermangansaurem Kali getränktes, beim Trocknen braun gewordenes Papier wird durch L. entfärbt. Rosenfarbenes Manganglas wird am L. braun, bei Rothgluth wieder hell ($Fe_2O_3 + 2MnO = 2FeO + Mn_2O_3$ und umgekehrt), weisses Glas wird oft gelb (fast alle Glassorten verändern sich am L.), durch Hitze wieder entfärbt. Kupferchlorür wird am L. roth, ätherische Kupferchloridlösung giebt Kupferchlorür. Chromsaure Salze werden bei Gegenwart oxydirbarer Körper (Gummi, Leim, Zucker, Eiweiss, Papier) reducirt. Mit Chromat getränkte Gelatineschicht verliert durch Belichtung die Quellbarkeit in kaltem Wasser, wird in heissem W. unlösl. und erhält die Fähigkeit, fette Schwärze anzuziehen und festzuhalten. Uranoxydsalze werden durch L. reducirt, Silberoxyd wird im L. zu Oxydul reducirt, Silbernitratlösung scheidet im L. schwarze Silberkörnchen ab und färbt organische Stoffe schwarz, auch weinsaures und citronensaures Silber sind lichtempfindlich, Chlorsilber färbt sich im L. violett, dann braun und giebt Chlor und Chlorür, Bromsilber wird blassgrauviolett und giebt Brom und Bromür. Käsiges Jodsilber, aus überschüssiger Silberlösung gefällt, wird am L. grünlichgrau, aus überschüssiger Jodkaliumlösung gefälltes pulvriges Jodsilber nicht, beide Präparate erlangen aber durch Belichtung die Fähigkeit, pulvriges Silber oder Quecksilber anzuziehen, wenn dieses im Entstehungsmoment mit ihnen zusammentrifft. Beim Belichten des Jodsilbers wird kein Jod frei. Chlor- und Bromsilber machen Wasser am L. sauer, Jodsilber nicht; Säuren verlangsamen die Zersetzung der Silberhaloidsalze durch L., eine Spur Quecksilberchlorid verhindert die Färbung des Chlorsilbers und in Eisenvitriollösung färbt es sich sehr langsam. Silbernitratlösung begünstigt die Zersetzung bes. von Brom- und Jodsilber, ersteres wird tief violett und scheidet metallisches Silber aus, letzteres wird dunkelgrün, ähnlich wirken andere jod- oder bromabsorbirende Körper, wie Tannin, Gallussäure, Pyrogallussäure, Blutlaugensalz, Morphium, arsenigsaures Natron, Brechweinstein, Papier. Chlor und Bromsilber werden auf letzterem zu Metall reducirt. Chlorsilber färbt sich durch L. am dunkelsten, Jodsilber am schwächsten, aber letzteres erlangt in viel höherem Grade die Eigenschaft, pulvriges Silber anzuziehen, wenn es mit einer Silberlösung, die ein Reductionsmittel beigemischt enthält, übergossen wird. Diese Eigenschaft erhalten die Silberhaloidsalze viel früher als die Färbung. Diese photographische Empfindlichkeit (im Gegensatz zur photochemischen, der Färbung) wird geschwächt durch Säuren und nach der Exposition kann der Lichteindruck durch Säuren zerstört werden. Jodkalium vernichtet die phot. Empfindlichkeit fast gänzlich, dagegen wird sie durch Silbernitratlösung und andere jodabsorbirende Substanzen ungemein gesteigert. Aus überschüssiger Silberlösung gefälltes Jodsilber ist viel empfindlicher. Zersetzungsproducte des Collodiums verringern die Empfindlichkeit. Mischungen des Jodsilbers mit Brom- und Chlorsilber sind unter Umständen photographisch empfindlicher, als Chlorsilber allein. Ueber eine gewisse Zeit hinaus belichtet, wird die phot. Empfindlichkeit der Silberhaloidsalze wieder zerstört (Solarisation). Die phot. Empfindlichkeit zeigt sich bei den drei Silberhaloidsalzen sehr ungleich, je nachdem die Ausscheidung von metallischem Silber nach der Exposition (bei der Entwicklung) in saurer, neutraler oder alkalischer Lösung erfolgt. Für saure Lösung nimmt die Empfindlichkeit in folgender Reihe ab: AgJ, Ag_2BrJ, AgBr, AgCl; für alkalische Lösung: AgBr, Ag_2BrJ, AgJ; für neutrale Lösung: Ag_2BrJ, AgJ, AgBr. Quecksilberoxydul zerfällt im L. in Oxyd und Metall, rothes Oxyd wird reducirt, Chlorid giebt Chlorür und Chlor. Bleisuperoxyd giebt im L. Sauerstoff und Mennige, Bleioxyd soll bei Gegenwart einer Base und feuchter Luft Mennige liefern, Jodblei scheidet Jod ab, eine Verbindung von Silberoxyd mit Bleioxyd färbt damit imprägnirtes Papier braun. Goldchloridlösung scheidet, bes. wenn sie neutral ist, am L. Gold ab, Goldoxydmagnesia wird sehr leicht durch L. zersetzt. Von grösster Bedeutung ist L. für das Leben der Pflanzen, im Dunkeln entwickeln dieselben nur gelbe schwächliche Triebe und bilden keine organische Substanz; die Kohlensäure, aus welcher letztere entsteht, wird nur durch das L. zersetzt. Im Finstern entstehen in der Pflanzenzelle gelbe Körper, welche unter schneller Vergrösserung im L. ergrünen (am schnellsten im diffusen Tageslicht, langsamer im directen Sonnenlicht) und nun die Fähigkeit besitzen, Kohlensäure zu zersetzen. Auch der thierische Stoffwechsel wird durch L. beschleunigt, im L. wird mehr Kohlensäure ausgeathmet als im Finstern und die Mästung gelingt besser in dunkeln Ställen; am stärksten dürfte aber die Lichtwirkung auf Thiere und Menschen im Nervenleben sich äussern.

Im Spectrum zeigt sich die stärkste chemische Wirkung des Lichts durch die dunkelblauen und violetten Strahlen zwischen den Linien G und H, sie erstreckt sich noch über das Violett hinaus, verschwindet aber schon im Grün vollständig. Auf diesen Unterschieden in der chemischen Wirkung der Farben beruht die sehr verschiedene photogr. Wirkung verschieden gefärbter Körper, doch wirken die Pigmente sehr ungleich je nach der Zusammensetzung des Lichts, welches sie reflectiren. Neapelgelb, welches sehr viel Weiss beigemischt enthält, wird hell, das dem Auge heller erscheinende Chromgelb wird sehr dunkel in der Photographie, von den blauen Tönen wird Kobaltblau am hellsten, Zinnober und Chromroth

werden sehr dunkel, Krapplack aber, der viel Violett enthält, hell. Dieselbe Farbe wirkt anders auf Wolle als auf Leinwand oder Seide, Oelfarben sind unwirksamer als Wasserfarben. Auf Papier unsichtbare Chininschrift erscheint in der Photographie schwarz. Die reinen Spectralfarben wirken verschieden nach der Natur der brechenden Substanz, aus welcher das Prisma besteht (Crownglas absorbirt die ultravioletten Strahlen stärker als Flintglas, dieses stärker als Quarz) und nach der chemischen Beschaffenheit der lichtempfindlichen Substanz: Eisensalze werden noch durch die grünen, gelben, rothen und ultrarothen Strahlen, Jodsilber wird jenseits G nicht mehr afficirt, Bromsilber bis an den Anfang des Grün, Fluorsilber noch im Gelb, Jodbromsilberplatten werden bei sehr intensivem Sonnenlicht und 8 Min. Exposition noch bis etwas über E hinaus afficirt. Jodchlorsilber bis jenseits F, Bromsilber bis nahe F (im Blau), Jodsilber bis etwas über G, Chlorsilber bis etwas über H (im Violett). Silberchlorür Ag_2Cl scheint bis in Roth hinein empfänglich zu sein, es wird im Violett braun, im Blau bläulich, im Gelb weissgelb, im Roth röthlich. Die Wirkung auf Chlorknallgas erstreckt sich noch bis in die Mitte des Orange, bleibt sich bis an die Grenze zwischen Gelb und Grün ungefähr gleich, steigt stetig bis in die Mitte des Indigo, fällt dann etwas bis zur Mitte des Violett, erreicht ein zweites Maximum an der Grenze des Violett und sinkt dann allmälig im Ultraviolett. Die an sich auf Jodsilber unwirksamen rothen und gelben Strahlen sollen vermögen, die von blauen Strahlen eingeleitete Wirkung auf Jodsilber fortzusetzen. Wird Chlorsilber einige Momente den Tageslicht ausgesetzt, so färbt es sich im Spectrum bis zum äussersten Roth (vielleicht in Folge der Bildung von Chlorür bei der Vorbelichtung?). Jodsilber absorbirt die Strahlen, welche chemisch darauf wirken, die Absorptionsfähigkeit für die chemisch wirkenden Strahlen ist Bedingung für die chemische Lichtempfindlichkeit der Körper. Fällt Licht auf einen gefärbten Körper, so werden die Strahlen absorbirt, die seiner Farbe complementär sind und sie erzeugen, wenn der Körper unzersetzbar ist, Wärme, im andern Fall chemische Zersetzung. Die Wirkung der Sensibilatore beruht nicht allein darauf, dass sie Jod absorbiren, sondern auch auf ihrer Absorptionsfähigkeit für chemisch wirksame Strahlen. So ist nur trockne Pyrogallussäure wirksam, denn ihre Lösung lässt die chemischen Strahlen durch. Bromsilber zeigt unter Korallin, welches die gelben Strahlen vorzugsweise absorbirt, gegen gelbe Strahlen fast ebenso grosse Empfindlichkeit, wie gegen die indigblauen, Anilingrün wirkt ebenso für rothe Strahlen. In den Pflanzen wird die Assimilation am stärksten durch gelbe Strahlen gefördert, während sie in blauem L.e, wie es scheint, gar nicht erfolgt, sie scheint allein von der Intensität des Lichts und nicht von dessen Farbe abzuhängen. Wachsthumsrichtung, Drehung mit der Sonne, Bewegung des Protoplasmas und der Zoosporen wird dagegen allein von den brechbaren Strahlen angeregt. Vergl. Reis, Lehrbuch der Physik (2. Aufl., Leipzig 1873); Helmholtz, physiologische Optik (Leipzig 1867); Dove, Farbenlehre (Berlin 1853); Brücke, Physiologie der Farben (Leipzig 1866); Vogel, Lehrbuch der Photographie (2. Aufl. Berlin 1874).

Lichtblau s. Anilinfarben.

Licht-Humboldtit, oxalsaures Eisenoxydul, durch Reduction des Oxydsalzes am Licht entstanden.

Lichtmagnete s. Phosphore.

Lichtsauger s. Phosphore.

Liebenerit s. Pinit.

Liebigit, grünes Mineral, mit Uranpecherz bei Adrianopel, besteht aus kohlensaurem Uranoxyd, kohlensaurem Kalk und Wasser.

Liëvrit, Ilvait, diprismatisches Eisenerz, Mineral, rhombisch, säulenförmig, aufgewachsen, in Drusen, auch derb in radialstengligen bis fasrigen, selten körnigen Aggregaten, bräunlich- bis grünlichschwarz, fettglänzend, undurchsichtig, H. 5,5—6, besteht aus $6\,R_2SiO_4, Fe_2Si_3O_{12}$, wobei R = 4 Fe + 2 Ca(Mn), meist wasserhaltig; Elba, Kupferberg in Schlesien, Herborn u. Dillenburg in Nassau, Zschorlau bei Schneeberg.

Lignit s. Braunkohle.

Lignose s. Holz.

Ligroin s. Erdöl.

Ligulin s. Beerenblau.

Limacin findet sich in den nackten Schnecken. Eine Abkochung derselben giebt ein Extract, aus dem kochendes Wasser L. auszieht, welches sich beim Erkalten abscheidet; farblos, erdig, leicht pulverisirbar, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W.; die Lösung reagirt alkalisch, wird durch Metallsalze gefällt. Es löst sich auch in alkalischem Wasser und kochendem Weingeist; es ist stickstoffhaltig und fault.

Limatura ferri, L. Martis alcoholisata s. präparata, fein gepulvertes Eisen, als Arzneimittel dienend.

Limetteöl, ätherisches, aus den Fruchtschalen von Citrus Limetta Risso durch Pressen, seltener Destillation gewonnen, hellgelb, dem Bergamottöl sehr ähnlich, dient in der Parfümerie.

Limnocalcit s. Kalkstein.

Limnoquarzit s. Quarzit.

Limonin $C_{42}H_{50}O_{13}$ findet sich in den Kernen der Citronen und Apfelsinen; farblose rhombische Krystalle, sehr schwer lösl. in W. u. Ae., leichter in Alk., schmeckt stark bitter, schmilzt bei 244°, nicht flüchtig, löst sich in conc. Schwefelsäure mit blutrother Farbe.

Limonit s. v. a. Brauneisenerz, Raseneisenerz.

Linarit s. v. a. Bleilasur.

Lindenblüthenöl, ätherisches, aus Lindenblüthen (0,05 %), farblos oder gelblich, dünnflüssig, riecht höchst angenehm.

Linimentum ammoniatum s. **volatile,** flüchtige Salbe, ein weissliches, halbflüssiges, emulsionsartiges Gemisch von 4 Provenceröl mit 1 Ammoniak, enthält kein freies Glycerin, aber, wenn es alt ist, amidartige Verbindungen. L. saponato camphoratum, Opodeldok, opalisirende, weissgelbliche, bei Handwärme schmelzende Masse, aus

16 Hausseife, 8 Oelseife, 8 Kampher, 320 Weingeist, 16 Salmiakgeist, 1 Thymianöl, 2 Rosmarinöl zu bereiten, vortheilhafter aus Butterseife, auch aus Stearinsäure und kohlensaurem Natron; dient zu Einreibungen. Häufig krystallisiren aus Opodeldok stearin- und palmitinsaure Salze, Chlornatrium etc.

Linimentum phosphoratum, Lösung von Phosphor in fettem Oel.

Linimentum saponato-camphoratum s. Linim. ammoniatum.

Linimentum volatile s. v. a. L. ammoniatum.

Linin findet sich im Purgirlein, Linum catharticum L.; farblose seidenglänzende Krystalle, schmeckt in alkohol. Lösung bitter, schwer in W., leicht in Alk. u. Ae. lösl., neutral, wird aus der gelben alkalischen Lösung durch Säuren gefällt, nicht flüchtig, in conc. Schwefelsäure mit dunkelvioletter Farbe lösl. Drastisches Princip des Purgirleins.

Linksfruchtzucker s. v. a. Levulose.

Linksweinsäure s. Weinsäure.

Linneït s. v. a. Kobaltkies.

Linsenerz s. v. a. Eisenoolith od. Lirokonit.

Lipinsäure, Oxypyrolsäure $C_5H_8O_4$, isomer mit Pyroweinsäure, entsteht bei Oxydation vieler Fette und fetten Säuren durch Salpetersäure (neben Bernstein-, Adipin-, Pimelin-, Kork-, Sebacin- u. Anchoinsäure); kleine Prismen in rundlichen harten Warzen, lösl. in 10 Th. W., schmilzt bei 151°, giebt dann Wasser ab und sublimirt; zum zweiten Mal sublimirt sie schon bei 100° in Nadeln, fällt Baryt- u. Kalksalze krystallinisch; das Natronsalz bildet flache rhombische Säulen, das Kalksalz undurchsichtige Warzen.

Lipylamidodioxyd s. v. a. Glyceramin.

Lipylbromdioxyd s. v. a. Epibromhydrin.

Lipylbromdioxydhydrat s. Glycerylbromür.

Lipylchlordioxyd s. v. a. Epichlorhydrin.

Lipylchlordioxydhydrat s. Glycerylchlorür.

Lipyldibromoxydhydrat s. Glycerylbromür.

Lipyldichlorbromid s. Glycerylchlorür.

Lipyldichloroxydhydrat s. Glycerylchlorür.

Lipyloxyddiäthyloxydhydrat s. Glycerin.

Lipyloxydhydrat s. v. a. Glycerin.

Lipyloxyd-Lipyljoddioxydhydrat s. v. a. Glyceryljodür.

Lipyloxydphosphorsäure s. v. a. Glycerinphosphorsäure.

Lipyloxydschwefelsäure s. v. a. Glycerinschwefelsäure.

Lipyltribromid s. Glycerylbromür.

Liquid fire s. v. a. Feuer, flüssiges.

Liquor Ammonii acetici, Spiritus Mindereri, funfzehnprocentige Lösung von essigsaurem Ammoniak, spec. Gew. 1,028—1,032.

Liquor Ammonii carbonici, Lösung von 1 anderthalbfach kohlensaurem Ammoniak in 5 Wasser, spec. Gew. 1,07—1,074; L. a. c. pyrooleosi ist aus Ammon. carb. pyrooleosum zu bereiten.

Liquor Ammonii caustici u. L. a. c. Dzondii s. Ebersii s. Ammoniak.

Liquor Ammonii succinici, Liquor cornu cervi succinatus, Lösung von 1 Bernsteinsäure und 1 Ammon. carbonic. pyrooleosum in 8 Wasser, spec. Gew. 1,05—1,054.

Liquor Ammonii sulfurati, Lösung von Schwefelammonium.

Liquor anodynus martiatus s. v. a. Aetherweingeist, eisenhaltiger.

Liquor anodynus mineralis Hofmanni s. Aethyläther.

Liquor anodynus vegetabilis, Spiritus acetico aethereus, Mischung von 1 Th. Essigäther u. 3 Th. Spiritus vini rectificatissimus.

Liquor antimiasmaticus Koechlini s. Kupferpräparate.

Liquor Beguini s. Ammoniumsulfuret.

Liquor Bellostii s. Quecksilberpräparate.

Liquor Chlori s. v. a. Chlorwasser.

Liquor cornu cervi succinatus s. v. a. L. ammonii succinici.

Liquor Ferri . . . . s. Eisenpräparate.

Liquor fumans Boyli s. Ammoniumsulfuret.

Liquor fumans Libavii s. Zinnchlorid.

Liquor hollandicus s. v. a. Aethylenchlorid.

Liquor Hydrargyri s. Quecksilberpräparate.

Liquor Kali acetici, L. terrae foliatae Tartari, wässrige Lösung von essigsaurem Kali; 3 Th. enthalten 1 Th. trocknes Salz, spec. Gew. 1,176—1,180.

Liquor Kali arsenicosi, wässrige Lösung von arsenigsaurem Kali; 90 Th. enthalten 1 Th. arsenige Säure.

Liquor Kali carbonici, wässrige Lösung von kohlensaurem Kali; 3 Th. enthalten 1 Th. trocknes Salz, spec. Gew. 1,330—1,334.

Liquor Kali caustici, Lixivium causticum, Aetzkalilauge, wässrige Lösung von Kaliumhydroxyd; 3 Th. enthalten 1 Th. Kaliumhydroxyd KHO, spec. Gew. 1,330—1,334.

Liquor mercurialis Swietenii s. Quecksilberpräparate.

Liquor Natri carbolici, Lösung von 5 Carbolsäure in 1 Liquor Natri caustici u. 4 Wasser.

Liquor Natri caustici, Aetznatronlauge, wässrige Lösung von Natriumhydroxyd; 100 Th. enthalten 30—31 Th. Natriumhydroxyd NaHO, spec. Gew. 1,330—1,334.

Liquor Natri chlorati s. **hypochlorosi**, Bleichflüssigkeit, Lösung von unterchlorigsaurem Natron, s. Bleichsalze.

Liquor Plumbi hydrico-acetici s. v. a. Bleiessig s. Essigsäuresalze.

Liquor seriparus s. v. a. Laabessenz.

Liquor Silicium, Kieselfeuchtigkeit, s. Kieselsäuresalze.

Liquor Stibii chlorati s. **muriatici** s. Antimonchloride.

Liquor sulfurico aethereus constringens s. v. a. Collodium.

Liquor Swietenii s. Quecksilberpräparate.

Liquor Terrae foliatae Tartari s. v. a. Liquor Kali acetici.

Lirokonit, Linsenerz, Mineral, monoklinisch, kleinkrystallinisch, in Drusen, himmelblau bis spangrün, Glas- u. Fettglanz, durchscheinend, H. 2—2,5, wasserhaltiges arsensaures Kupferoxyd mit arsensaurer Thonerde; stets phosphorsäurehaltig; Cornwall, Herrngrund in Ungarn, Ullersreuth im Voigtland.

Lithargyrum s. Bleioxyd.

Lithensäure s. v. a. Harnsäure.

Lithion, Lithiumoxyd s. Lithium.

Lithionglimmer s. Glimmer.

Lithionit s. Glimmer.

Lithium, Li, At. = 7 findet sich stets in Begleitung von andern Alkalimetallen, als Silikat im Petalit (3%), Lepidolith (Lithionglimmer, 3%), Turmalin, Spodumen (6%), Triphan, Kastor, als Phosphat im Triphyl-

lin (7%); in sehr geringen Mengen findet sich L. weit verbreitet in Meteoriten, in Quell-, Fluss- und Meerwasser, in Pflanzenaschen, in der Milch, im Blut; eine Quelle bei Redruth in Cornwallis soll in 24 Std. 400 kg. Chlorlithium liefern. Darstellung: Man zersetzt die Mineralien mit Salzsäure oder durch Glühen mit Kalk und stellt auf gewöhnliche Weise eine nur Alkaliverbindungen enthaltende Lösung her. Aus dem gepulverten und sehr trocknen Gemisch der Chloride extrahirt eine Mischung gleicher Volume Alk. u. Ae. nur Chlorlithium. Oder man fällt aus der conc. Lösung der Chloride durch kohlensaures Kali kohlensaures Lithion, wäscht dies mit wenig Wasser aus, löst es wiederholt in Salzsäure und fällt mit kohlensaurem Ammoniak. Lepidolith wird geschmolzen, gepulvert, mit Salzsäure zersetzt, mit Salpetersäure behandelt, um Eisenchlorür zu oxydiren, dann filtrirt, das Filtrat mit Soda gefällt und nach abermaliger Filtration u. Concentration durch Soda kohlensaures Lithion gefällt. Aus geschmolzenem Chlorlithium wird L. durch Electrolyse abgeschieden. Es ist silberweiss, auf frischer Schnittfläche glänzend, läuft sehr schnell gelblich an, muss unter Steinöl aufbewahrt werden, es ist bei gewöhnlicher Temperatur schweissbar, weniger fest als Blei, spec. Gew. 0,593, schmilzt bei 180°, ist bei Rothgluth nicht flüchtig, entzündet sich bei 200° an der Luft und verbrennt mit intensivem weissen Licht zu Oxyd; es zersetzt das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, ohne zu schmelzen oder sich zu entzünden, verbrennt in Chlor, Brom- und Joddampf, auf kochendem Schwefel und in trockner Kohlensäure mit grossem Glanz; von conc. Salpetersäure wird es bisweilen entzündet; Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure lösen es unter stürmischer Gasentwickelung. L. ist einbasisch; man kennt ein bisher noch nicht rein dargestelltes Oxyd, Lithiumoxyd, Lithion, Lithon Li_2O u. Hyperoxyd. Es wurde 1817 von Arfvedson entdeckt und von Davy zuerst dargestellt.

Lithiumchlorid LiCl, entsteht beim Lösen von kohlensaurem Lithion in Salzsäure, ist farblos, krystallisirt mit 4 u. 2 H_2O, wasserfrei in Octaëdern, schmeckt wie Kochsalz, ist höchst zerfliesslich, leicht lösl. in Alk. u. Aetheralkohol, verliert beim Entwässern Chlor, leicht schmelzbar, bei Weissgluth flüchtig, färbt die Alkoholflamme carmoisinroth.

Lithiumjodid LiJ, aus kohlensaurem Lithion und Jodwasserstoffsäure oder wie Jodkalium zu erhalten; farblose zerfliessliche Nadeln mit 6 H_2O.

Lithiumkieselfluorid, Kieselfluorlithium Li_2SiFl_6 entsteht beim Lösen von kohlensaurem Lithion in Kieselfluorwasserstoffsäure, Ausziehen des Verdampfungsrückstandes mit Wasser und Verdampfen der mit etwas Kieselfluorwasserstoffsäure versetzten Lösung; krystallisirt mit 2 H_2O, leicht lösl. in W., auch in Weingeist, reagirt sauer, verwittert, wird bei 100° wasserfrei, giebt bei stärkerem Erhitzen Fluorsilicium ab.

Lithiumoxyd, Lithion s. Lithium.

Lithiumoxydhydrat, Lithiumhydroxyd LiHO wird wie Kalihydrat aus kohlensaurem Lithion mit Aetzkalk dargestellt od. aus schwefelsaurem Lithion mit Barytwasser; weiss, krystallinisch, nicht zerfliesslich, wenig lösl. in W., schmilzt bei Rothgluth, greift Platin an.

Lithiumsalze sind meist in W. lösl. wie die übrigen Alkalisalze, nähern sich durch die Schwerlöslichkeit des Carbonats und Phosphats den Salzen der alkalischen Erden und werden daher durch Carbonate u. Phosphate der andern Alkalisalze gefällt; Ammoniaksalze verhindern die Fällung durch Carbonate. Weinsäure u. Platinchlorid fällen auch conc. Lösungen nicht; manche färben die Weingeistflamme purpurroth, die Löthrohrflamme färben sie purpurroth, wenn sie darin mit einem Gemenge aus 1 Fluorwasserstoff-Fluorkalium und $4^1/_2$ zweifach schwefelsaurem Kali erhitzt werden. Das Flammenspectrum zeigt eine carminrothe und eine sehr schwache orangerothe Linie nahe bei D. Kohlensaures Lithion Li_2CO_3 wird aus conc. Chlorlithiumlösung durch kohlensaures Ammoniak und Ammoniak gefällt; farblos, schmeckt und reagirt alkalisch, sehr wenig lösl. in kaltem, leicht in kohlensäurehaltigem W., färbt Löthrohr- und Weingeistflamme schön roth, ist schmelzbar. Salpetersaures Lithion $LiNO_3$, aus dem Carbonat zu erhalten; wasserfreie, zerfliessl., auch in Alk. lösl. Säulen. Schwefelsaures Lithion Li_2SO_4, aus Chlorlithium od. dem Carbonat zu erhalten, bildet rhombische Tafeln mit 1 H_2O, leicht lösl. in W., schwer in Alk., bildet keinen Alaun und mit Zink- und Magnesiasulfat keine Doppelsalze. Phosphorsaures Lithion Li_3PO_4 wird aus Lithionsalzen durch phosphorsaures Natron gefällt; es ist weiss, krystallinisch, schwer lösl. in W., bes. in ammoniakhaltigem, leicht bei Gegenwart von Ammoniaksalzen, wird bei 100° wasserfrei, schmelzbar. Dreifach phosphorsaures Lithion LiH_2PO_4 entsteht beim Lösen des vorigen in starker Säure, beim Behandeln von Carbonat mit überschüssiger Phosphorsäure und beim Verdampfen des Acetats mit Phosphorsäure; grosse, zerfliessliche Krystalle, reagirt sauer, fällt Silberlösung gelb, Barytsalze erst nach Zusatz von Ammoniak, giebt beim Erhitzen pyro-, dann metaphosphorsaures Lithion. Essigsaures Lithion $C_2H_3LiO_2$ bildet leicht lösl. Prismen. Harnsaures Lithion $C_5H_2Li_2N_4O_3$ ist das löslichste der Harnsäuresalze, und man hat deshalb kohlensaures Lithion bei Gicht angewandt, um die Ablagerungen von harnsaurem Natron zu lösen. Kohlensaures Lithion dient auch zu Inhalationen bei Croup u. Diphtheritis, weil es die Membranen leicht und sicher löst, und gegen gelbes Fieber. L.e dienen ferner zu Nachtsignalen und zur Darstellung künstl. Mineralwässer.

Lithiumsulfuret. Lithium verhält sich gegen Schwefel im Allgemeinen wie Kalium u. Natrium; das Sulfat giebt mit Kohle geglüht ein sehr pyrophorisches Sulfuret, und das Lithionhydrat, mit Schwefel geschmolzen, eine Lithionschwefelleber.

Lithofellinsäure $C_{20}H_{36}O_4$ findet sich in den orientalischen Bezoaren; farblose kleine Pris-

men, unlösl. in W., lösl. in Alk., schmeckt bitter, schmilzt beim Erhitzen und zersetzt sich dann, bildet z. Th. krystallisirbare Salze, von denen die der Alkalien in W., aber nicht in Kali und in Salzlösungen lösl. sind, giebt mit Schwefelsäure u. Zucker dieselbe Reaction wie Glycocholsäure.

Lithofracteur, Sprengmittel, 52% Nitroglycerin, 30% Sand u. Kieselguhr, 12% Steinkohle, 4% Natronsalpeter, 2% Schwefel, entzündet sich bei 120° (Dynamit bei 190°), ist hygroskopischer, liefert mehr Kohlenoxyd und ist weniger wirksam als ein gleiches Volum Dynamit. Vergl. Trauzl, Explosive Nitrilverbindungen (Wien 1870); Luckow, Sprengpulver und Sprengpulversurrogate, namentl. über verbess. L. (Deutz 1869).

Lithographischer Kalkschiefer s. Kalkstein.

Lithon s. v. a. Lithion.

Lixivium causticum s. v. a. Kalilauge.

Lizarinsäure, Lizarsäure s. v. a. Alizarin.

Lobelin, Alkaloid aus dem Kraut von Lobelia inflata L. (Lobeliaceen), hellgelbes Oel, riecht gewürzhaft, schmeckt stechend tabakartig, lösl. in W., Alk. u. Ae., alkalisch, unter theilweiser Zersetzung flüchtig, bildet krystallisirbare, in W. u. Alk. lösl. Salze, weniger giftig als Coniin und Nicotin.

Lobelin, harzartige Substanz aus dem Kraut von Lobelia inflata L., gelbgrünlich, riecht süsslich honigartig, dient als mildes Emeticum, schmerz- und krampfstillendes Mittel.

Löffelkrautöl, ätherisches, C_5H_9NS, aus Cochlearia officinalis L. (Cruciferen, homolog dem Schwefelcyanallyl), gelblich, riecht u. schmeckt scharf durchdringend, siedet bei 159—160°.

Lölingit s. v. a. Arsenikalkies.

Löss s. Lehm und Mergel.

Lösung, die Ueberführung eines starren Körpers durch einen flüssigen (das Lösungsmittel) in den flüssigen Aggregatzustand, ohne Zersetzung, so dass er durch Verdunstung des Lösungsmittels mit allen seinen ursprünglichen Eigenschaften wieder gewonden werden kann. Auch Flüssigkeiten werden von andern Flüssigkeiten gelöst und Gase werden absorbirt (s. Absorption). Die L. starrer Körper wird durch Pulverisirung des starren Körpers befördert, aber auch Pulver löst sich sehr langsam, wenn es ruhig am Boden des Gefässes liegen bleibt; am besten bringt man den zu lösenden Körper in dem Lösungsmittel nahe der Oberfläche desselben an, die schwere L. sinkt dann zu Boden und der starre Körper ist stets mit frischem Lösungsmittel in Berührung. Das gewöhnlichste Lösungsmittel ist Wasser, viele Körper lösen sich aber auch in Alkohol, Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, doch nie in allen diesen Flüssigkeiten gleich leicht und gewöhnlich zeigen natürliche Gruppen von Körpern übereinstimmende Löslichkeitsverhältnisse (Fette, aromatische Körper, Kohlehydrate). Wärme beschleunigt die L. und im Allgemeinen nimmt ein Lösungsmittel bei höherer Temperatur grössere Quantitäten lösl. Körper auf als bei niederer. Für jeden Temperaturgrad ist die Löslichkeit der Körper eine ganz constante, eine L., die von einem Körper so viel enthält, wie sie bei der betreffenden Temperatur gelöst enthalten kann, heisst gesättigt. Wird eine gesättigte L. erwärmt, so vermag sie von demselben Körper abermals aufzunehmen, wird sie aber abgekühlt, so scheidet sich ein der Abkühlung entsprechender Theil des gelösten Körpers, oft in Krystallen, aus. Die Zunahme der Löslichkeit mit der Temperatur ist für verschiedene Substanzen sehr verschieden; bei manchen nimmt die Löslichkeit mit der Zunahme der Temperatur für jeden Grad in stets wachsendem Verhältniss zu bis zu dem Siedepunkt der Lösung. Bei andern wächst die Löslichkeit bis zu einer gewissen Temperatur und vermindert sich alsdann wieder, so dass bei weiter zunehmender Temperatur eine gewisse Menge des gelösten Körpers sich wieder abscheidet. Bei andern wieder geht die Zunahme der Löslichkeit in steigender Proportion bis zu einer gewissen Temperatur, über welche hinaus diese Eigenschaft in umgekehrtem Verhältniss wieder abnimmt; bei mehren bleibt sich die Zunahme der Löslichkeit für alle Temperaturgrade gleich und bei wenigen steigt die Löslichkeit nicht mit der Temperatur, auch giebt es Körper, die in der Kälte löslicher sind als in der Wärme. Wie Temperaturschwankungen wirken auf die Löslichkeit auch Zusätze andrer Substanzen. Salze, die in Alkohol weniger lösl. sind als in Wasser, werden aus wässriger Lösung durch Alkohol gefällt. Die Löslichkeit des salpetersauren Natrons in Wasser wird verringert durch Gegenwart von Kochsalz, die des salpetersauren Bleioxyds erhöht durch Gegenwart von salpetersaurem Kali. Einer L. kann der gelöste Körper durch Schütteln mit einer andern Flüssigkeit, in welcher er leichter lösl. ist, grösstentheils entzogen werden. Alkaloide gehen aus wässriger L. beim Schütteln mit Benzin, Amylalkohol etc. in letztere über. Wenige Tropfen Schwefelkohlenstoff entziehen grossen Quantitäten Wasser Spuren von gelöstem Jod. Der Aggregatzustand eines Körpers ist auf die Löslichkeit ohne wesentlichen Einfluss, schmilzt ein Körper in dem erwärmten Lösungsmittel, so wächst die Löslichkeit nicht sprungweise im Moment der Verflüssigung. Oft tritt bei der L. eine chemische Veränderung ein, indem der sich lösende Körper eine Verbindung mit Wasser eingeht. Kochsalz scheint bei gewöhnlicher Temperatur keine feste Verbindung mit Wasser zu bilden, die L. enthält daher wohl wasserfreies Chlornatrium, aber unter —5° krystallisirt ein Salz mit 38% Wasser und soviel Wasser ist also in der L. als mit Chlornatrium fest verbunden anzusehen. Wasserfreies Chlorkobalt ist blau und giebt mit Alkohol eine blaue L., es bildet mit Wasser eine rothe krystallisirbare Verbindung, die sich in mehr Wasser mit rother Farbe löst, diese L. enthält also die wasserhaltige Verbindung, auf Zusatz von wenig Alkohol bleibt sie in der Kälte unverändert, in der Wärme zersetzt sich aber die wasserhaltige Verbindung, die L. wird blau und

enthält nun wieder das wasserfreie Salz gelöst. Wasser löst bei 0° Glaubersalz entsprechend 5 Th. wasserfreiem Sulfat, die Löslichkeit wächst schnell mit der Temperatur bis 33°, wo 50 Th. wasserfreies Sulfat in L. sind. Bis zu diesem Punkt enthält die L. nur Glaubersalz, dies fängt aber bei 33° an, sich zu zersetzen (auch im trocknen Zustand), auch in der L. entzieht ihm die Wärme allmälig Wasser und es entsteht immer mehr wasserfreies Sulfat, welches schwerer löslich ist als Glaubersalz, so dass sich beim Erhitzen der bei 33° gesättigten L. um so mehr Sulfat ausscheidet, je höher die Temperatur steigt. Werden Substanzen in Wasser gelöst, welche mit demselben eine feste Verbindung eingehen können, wie z. B. Schwefelsäureanhydrid, welches erstes, zweites, drittes Hydrat bildet, wasserfreie Salze, welche Krystallwasser binden, so findet bei der L. oft bedeutende Temperaturerhöhung statt. Im andern Falle wird Wärme gebunden und zwar mehr als der latenten Schmelzwärme des betr. Körpers entspricht. Die bei Anwendung von 250 bis 500 g. Wasser mit der nöthigen Menge fein gepulverten Salzes entstehende Temperaturerniedrigung zeigt folgende Tabelle:

	Löslich in 100 Wasser	Gemischt mit 100 Wasser	Die Temperatur sinkt		
			von	bis	um
Alaun, kryst.	10	14	+ 10,8°	+ 9,4°	1,4°
Chlornatrium	35,8	36	12,6°	+ 10,1°	2,5°
Schwefelsaures Kali	9,9	12	14,7°	+ 11,4°	3,0°
Phosphorsaures Natron, kryst.	9,0	14	10,8°	+ 7,1°	3,7°
Schwefelsaures Ammoniak	72,3	75	13,2°	+ 6,8°	6,4°
Schwefelsaures Natron, kryst.	16,8	20	12,5°	+ 5,7°	6,8°
Schwefelsaure Magnesia, kryst.	80	85	11,1°	+ 3,1°	8,0°
Kohlensaures Natron, kryst.	30	40	10,7°	+ 1,6°	9,1°
Salpetersaures Kali	15,5	16	13,2°	+ 3,0°	10,2°
Chlorkalium	28,6	30	13,2°	+ 0,6°	12,6°
Kohlensaures Ammoniak	25	30	15,3°	+ 3,2°	12,1°
Essigsaures Natron, kryst.	80	85	10,7°	— 4,7°	15,4°
Chlorammonium	28,2	30	13,3°	— 5,1°	18,4°
Salpetersaures Natron	69	75	13,2°	— 5,3°	18,5°
Unterschwefligsaures Natron, kryst.	98	110	10,7°	— 8,0°	18,7°
Jodkalium	120	140	10,8°	— 11,7°	22,5°
Chlorcalcium, kryst.	200	250	10,8°	— 12,4°	23,2°
Salpetersaures Ammoniak	55	60	13,6°	— 13,6°	27,2°
Schwefelcyanammonium	105	133	13,2°	— 18,0°	31,2°
Schwefelcyankalium	130	150	10,8°	— 23,7°	34,5°

Da die Löslichkeit bei einigen Salzen mit der Temperatur erheblich steigt und die Temperaturerniedrigung von der Menge des sich lösenden Salzes abhängt, so erhält man bei andern Temperaturen als den in der Tabelle angegebenen, auch andre Abkühlung. Kommt das Löslichkeitsverhältniss nicht in Betracht, so wird bei der L. um so weniger Wärme gebunden, je wärmer das Wasser ist. Beim Lösen von Salpeter in 10 Th. Wasser werden bei 5,5° 80,2 und bei 23,8° nur 76,7 Wärmeeinheiten gebunden. Innerhalb gewisser Grenzen wird um so mehr Wärme gebunden, je grösser die Quantität des Lösungsmittels ist, conc. Lösungen binden nochmals Wärme beim Verdünnen mit Wasser. Unter den Gefrierpunkt der betreffenden Salzlösung kann die Temperatur nie sinken, aber sie erreicht ihn bisweilen. Es sank die Temperatur beim Mischen von Wasser mit der entsprechenden Menge von

Salpeter	von 0°	auf 2,7
Soda	von 0°	auf 2,0
Salpeters. Ammoniak	von 0°	auf 16,7

und diese Endtemperaturen sind zugleich die Gefrierpunkte gesättigter Lösungen der genannten Salze. Die Temperaturveränderungen, welche bei der L. vieler Salze beobachtet werden, sind oft das Resultat zweier verschiedener Vorgänge, Kalihydrat löst sich im Wasser unter bedeutender Temperaturerhöhung, indem sich $KHO, 2H_2O$ bildet, welches, indem es in L. geht, viel Wärme bindet. Lösungen starrer Körper in Wasser sind stets specifisch schwerer als reines Wasser, doch bewirken gleiche Gewichtsmengen verschiedener Körper bei der L. in gleichviel Wasser nicht die gleiche Erhöhung des spec. Gew. Zum Theil hängt dies mit Volumveränderungen zusammen, häufig findet bei der L. Verdichtung statt, seltener z. B. beim Zucker starke Ausdehnung. Aehnliches findet sich bei L. von Flüssigkeiten in Wasser. 83 Vol. Schwefelsäure mit 17 Vol. Wasser bei 15° gemischt, geben nur 94 Vol., Essigsäure vom spec. Gew. 1,063 bei 16° giebt mit Wasser zuerst Mischungen von zunehmendem spec. Gew. Die Mischung aus 75,8 Vol. (76,9 Gew. Th.) Essigsäure mit 24,2 Vol. (23,1 Gew. Th.) Wasser füllt nur 97,6 Vol. und hat ein spec. Gew. von 1,0735; diese Mischung besitzt das Maximum des spec. Gew. Die grösste Verdichtung aber zeigt die Mischung von 55,6 Vol. (57,1 Gew. Th.) Essigsäure mit 44,4 Vol. (42,9 Gew. Th.) Wasser, welche nur 97,2 Vol. von 1,065 spec. Gew. giebt. Lösungen zeigen einen je nach der Natur und Menge der gelösten Substanz ungleich

erhöhten Siedepunkt. Die folgende Tabelle enthält die Siedepunkte einiger gesättigten Lösungen:

Name der Lösungen	Siedepunkte	Quantität des Salzes, welche 100 Th. Wasser sättigt
Chlorsaures Kali . . .	104,2	61,5
Chlorbaryum	104,4	60,1
Kohlensaures Natron	104,6	48,5
Phosphorsaur. Natron	106,5	113,2
Chlorkalium	108,3	59,1
Chlornatrium	108,4	41,2
Chlorammonium . . .	114,2	88,9
Weinsaures Kali . . .	114,67	269,2
Salpetersaures Kali .	115,9	335,1
Chlorstrontium	117,6	117,5
Salpetersaures Natron	121,0	224,8
Essigsaures Natron .	124,37	209,0
Kohlensaures Kali . .	133,0	205,0
Salpetersaurer Kalk .	151,0	362,2
Essigsaures Kali . . .	169,0	798,2
Chlorcalcium	179,5	325,0

Die Salzmenge, welche man zu 100 Th. Wasser setzen muss, damit der Siedepunkt um eine bestimmte Anzahl von Graden erhöht wird, zeigt die Tabelle auf Seite 450.

Die Temperatur der aus einer siedenden Salzlösung sich entwickelnden Dämpfe ist vollkommen der Temperatur derjenigen Dämpfe gleich, welche unter gleichem Druck aus Wasser aufsteigen, die Temperatur der siedenden Salzlösung mag noch so viel die des siedenden Wassers übersteigen. Die Spannkraft der aus einer Salzlösung sich entwickelnden Dämpfe ist stets geringer als die Spannkraft der Dämpfe, welche sich unter sonst gleichen Umständen über reinem Wasser bilden (vergl. Dampf). Bei der Lösung von Flüssigkeiten in anderen Flüssigkeiten wird der Siedepunkt durch eine flüchtigere Substanz erniedrigt, durch eine minder flüchtige erhöht. Einem bestimmten Mischungsverhältniss kommt bisweilen ein höherer Siedepunkt zu als jedem der Bestandtheile und dann verdampft beim Kochen vorzugsweise der überschüssige Bestandtheil bis der Rückstand nach jenem Verhältniss zusammengesetzt ist und nun verdampft dieser ohne Aenderung der Zusammensetzung. Schwache Salzsäure giebt beim Kochen zunächst Wasser, starke zunächst Chlorwasserstoff aus und indem der Siedepunkt bis 110° steigt, bleibt zuletzt ein Rückstand, der 20,2 Chlorwasserstoff auf 79,8 Wasser enthält. Unter erhöhtem Druck tritt der constante Siedepunkt bei anderer Zusammensetzung des Rückstandes ein. Beim Erkalten von Salzlösungen scheidet sich reines Eis aus, so lange die L. so viel Wasser enthält, dass das in ihr enthaltene Salz auch nach dem Ausfrieren eines Theils des Wassers noch gelöst bleiben kann. Für viele wässrige Salzlösungen ist gefunden worden, dass die Gefrierpunkterniedrigung F (bei wie vielen Graden unter 0° sich in der Salzlösung Eis bilden kann) der auf eine und dieselbe Menge Wasser kommenden Menge wasserfreien Salzes proportional ist. So ist z. B. für eine Lösung, welche enthält auf 100 Th. Wasser:

	2	8	14 Th. Chlornatrium
F =	1,2°	4,8°	8,4°
	2	8	16 Th. salpeters. Natron
F =	0,7°	2,9°	5,6°
	6	12	Th. Chlorammonium
F =	3,9°	7,8°	

gefunden worden. Bei andern Lösungen kann F als der auf 100 Th. Lösungswasser kommenden Menge eines nach festem Verhältniss zusammengesetzten Hydrats des Salzes proportional betrachtet werden und bei einigen Lösungen ist F für gewisse Concentrationen dem Gehalt an wasserfreiem Salz, für andre Concentrationen dem Gehalt an Hydrat, bisweilen auch für verschiedene Concentrationen dem Gehalt an verschiedenen Hydraten proportional.

Eine gesättigte Glaubersalzlösung beginnt beim Erkalten unter 32° an der Luft zu krystallisiren, erkaltet sie bei Abschluss der Luft oder unter einem lockeren Pfropfen von Baumwolle, so scheiden sich keine Krystalle aus, die L. wird übersättigt, giebt aber plötzlich eine reiche Krystallisation, wenn die Luft zutritt, die L. umgegossen, oder mit einem vorher nicht erhitzten starren Körper, bes. einem Glaubersalzkrystall berührt wird. Uebersättigte Glaubersalzlösung giebt in der Regel Krystalle von anderer Form und anderem Wassergehalt als Glaubersalz, die Mutterlauge bleibt aber übersättigt und giebt beim Umgiessen etc. plötzlich einen Brei von Glaubersalzkrystallen. Eine übersättigte L. von Glaubersalz kann also betrachtet werden als eine bei der herrschenden Temperatur noch nicht gesättigte L. des Salzes, welches sich in starker Kälte ausscheidet. Das Aufhören des übersättigten Zustandes beruht auf dem Uebergang dieses letztern Salzes in gewöhnliches Glaubersalz. Die Krystalle des in der Kälte sich ausscheidenden Salzes verändern sich sehr leicht beim Liegen an der Luft oder bei Berührung mit einem festen Körper unter Bildung von Glaubersalz oder wasserfreiem Sulfat. Auch viele andre Salze (kohlensaures, essigsaures, unterschwefligsaures Natron, Bittersalz, Chlorcalcium etc.) bilden übersättigte Lösungen.

Löthrohr, Instrument zur Erzeugung eines gleichmässigen horizontalen Flammenkegels für analytische Zwecke, besteht aus einem kleinen cylindrischen Metallgefäss mit zwei rechtwinklig zu einander stehenden Oeffnungen, von denen eine ein Rohr mit Mundstück, die andere ein kürzeres, spitz zulaufendes Rohr aufnimmt, welches am vorderen Ende durch ein fein durchbohrtes Platinplättchen oder durch eine fein durchbohrte Platinkappe geschlossen ist. Das zuerst erwähnte Metallgefäss dient als Windkessel und zum Ansammeln von Feuchtigkeit. Bläst man geschickt mit dem L. in eine Spiritusflamme, so erhält man eine horizontale, beständige, sehr heisse Flamme (Löthrohrflamme), an welcher der innere bläuliche Kegel (Reductionsflamme)

Tabelle über die Erhöhung des Siedepunkts von Salzlösungen (s. S. 449).

Erhöhung der Siedetemperatur in Graden	Salpetersaures Ammoniak, krystallisirt	Chlorcalcium	Essigsaures Kali	Salpetersaurer Kalk	Kohlensaures Kali	Essigsaures Natron	Salpetersaures Natron	Chlorstrontium	Salpetersaures Kali	Weinsaures Kali	Ammoniaksalz	Chlornatrium	Chlorkalium	Phosphorsaur. Natron	Kohlensaures Natron	Chlorbaryum	Chlorsaures Kali
1	10,0	10,0	10,5	15,0	13,0	9,9	9,3	16,7	12,2	26,9	7,8	7,7	9,0	23,0	14,4	19,6	14,64
2	20,5	16,5	20,0	25,3	22,5	17,6	18,7	25,2	26,4	47,2	13,9	13,4	17,1	42,8	26,7	32,5	29,28
3	31,3	21,6	28,6	34,4	31,0	23,1	28,2	32,1	42,2	65,0	19,7	18,4	24,5	60,6	36,8	44,5	43,92
4	42,4	25,8	36,4	42,6	38,8	30,5	37,9	37,9	59,6	82,3	25,2	23,1	31,4	76,8	44,7	56,0	58,56
5	53,8	29,4	43,4	50,4	46,1	36,7	47,7	43,4	78,3	100,1	30,5	27,7	37,8	91,8			
6	65,4	32,6	49,8	57,8	53,1	42,9	57,6	48,8	98,2	118,5	35,7	31,8	44,2	106,1			
7	77,3	35,6	55,8	64,9	59,6	49,3	67,7	54,0	119,0	137,3	41,3	35,8	50,5				
8	89,4	38,5	61,6	71,8	65,9	55,8	77,9	59,0	144,6	156,5	47,3	39,7	56,9				
9	101,9	41,3	67,4	78,6	71,9	62,4	88,3	63,9	163,0	176,1	53,5						
10	114,9	44,0	73,3	85,3	77,8	69,2	98,8	68,9	185,9	196,2	59,9						
11	128,4	46,8	79,3	91,9	83,0	76,2	109,5	74,1	209,2	216,8	66,4						
12	142,4	49,7	85,3	98,4	88,2	83,4	120,3	79,6	233,0	237,9	73,3						
13	156,9	52,6	91,4	104,8	93,2	90,9	131,3	85,3	257,6	259,5	80,5						
14	172,0	55,6	97,6	111,2	98,0	98,8	142,4	91,2	283,3	281,1	88,1						
15	188,0	58,6	103,9	117,5	102,8	107,1	153,7	97,5	310,2								
16	204,4	61,6	110,3	123,8	107,5	115,8	165,2	104,0	336,0								
17	221,4	64,6	116,8	130,0	112,3	125,1	176,8	110,9									
18	238,8	67,6	123,4	136,1	117,1	134,9	188,6										
19	256,8	70,6	130,1	142,1	122,0	145,2	200,5										
20	275,3	73,6	136,9	148,1	127,0	156,1	212,6										
22	314,0	79,8	150,8	160,1	137,0	179,3											
24	354,0	86,0	165,1	172,2	147,1	204,5											
26	396,0	92,2	180,1	184,5	157,3												
28	440,2	98,4	196,1	197,0	167,7												
30	487,4	104,6	213,0	209,5	178,1												
32	537,3	110,9	230,6	222,2	188,8												
34	590,0	117,2	248,7	235,1	199,6												
36	645,0	123,5	267,5	248,1													
38	705,5	129,9	287,3	261,3													
40	770,5	136,3	308,3	274,7													
42	840,6	142,8	330,8	288,4													
44	915,5	149,4	354,9	302,6													
46	995,5	156,2	380,6	317,4													
48	1081,5	163,2	407,9	333,2													
50	1173,5	170,5	436,9	351,2													
52	1273,0	178,1	467,6														
54	1383,0	186,0	500,0														
56	1504,0	194,3	534,1														
58	1637,0	203,0	569,9														
60	1775,0	212,1	607,4														
62	1923,0	221,6	646,6														
64	2084,0	231,5	687,6														
66	„	241,9	730,4														
68	„	252,8	775,0														
70	„	264,2															
72	„	276,1															
74	„	288,5															
76	„	301,4															
78	„	314,8															
80	unendlich	—															

leicht von der äusseren gelblichen Oxydationsflamme zu unterscheiden ist. Die vor dem L. zu untersuchenden Körper erhitzt man auf Holzkohle, Platinblech oder im Oehr eines Platindrahtes. In einem Grübchen der Holzkohle durch die Reductionsflamme erhitztes Metalloxyd wird reducirt, so dass das Metall sich in Kügelchen abscheidet. Von flüchtigen Metallen werden die Dämpfe beim Durchgang durch die Oxydationsflamme oxydirt und das gebildete Metalloxyd legt sich als Beschlag an die Kohle rings um die Probe an. Die Porosität der Kohle gestattet auch die Trennung schmelzbarer Körper von nicht schmelzbaren. Bei Oxydationsversuchen und bei Behandlung von Substanzen mit Flussmitteln benutzt man Platinblech oder Platindraht. Letzeren biegt man am Ende zu einem kleinen Oehr, taucht dies in Wasser, dann in das Flussmittel, schmilzt dies zu einer Perle, taucht letztere wieder in Wasser, setzt die zu prüfende Substanz hinzu und behandelt die Probe nun in der äussern oder innern Flamme. Die in der Löthrohrflamme auftretenden Erscheinungen gestatten Schlüsse auf die allgemeinen Eigenschaften des Körpers oder man erfährt auch sogleich, mit welchem speciellen Körper man zu thun hat; bei grosser Uebung kann man einige Körper sogar quantitativ mit dem L. bestimmen. Als Löthrohrreagentien benutzt man wasserfreies kohlensaures Natron, Cyankalium, phosphorsaures Ammoniak-Natron (Phosphorsalz), geschmolzenen Borax und geschmolzene Borsäure, salpetersaures Kobaltoxyd in conc. Lösung, Kupferoxyd, Flussspath, Zinn in Blättchen, Klavierdraht und fein vertheilte Kieselsäure. Vergl. Plattner, Probirkunst mit dem L. (3 Aufl. Leipzig 1853); Scheerer, Löthrohrbuch (2. Aufl. Braunschweig 1857); Kerl, Leitfaden bei qualit. und quantit. Löthrohruntersuchungen (2. Aufl. Klausthal 1862).

Löweït, Mineral, derb, gelblichweiss bis fleischroth, glasglänzend, H. 2,5—3, besteht aus $2(Na_2SO_4, MgSO_4)5H_2O$; Ischl.

Löwigit, Mineral, amorph, dem Alunit in der Zusammensetzung ähnlich, aber mit grösserem Wassergehalt; La Tolfa, Muzae, in der Steinkohle von Zabrze in Oberschlesien. L. ist in Salzsäure etwas lösl. (Alunit nicht), entlässt Wasser (mit etwas Schwefel-

säure) viel leichter als Alunit, und der Rückstand giebt an Wasser schwefelsaures Kali ab und hinterlässt basisch schwefelsaure Thon-

Lohgerberei s. Gerberei. [erde.

Lokao, Chinagrün, grüner Farbstoff, welcher in China aus der Rinde von Rhamnus utilis und R. chlorophorus gewonnen wird. Man extrahirt die Rinde unter Zusatz von Kalk, Potasche und Soda, taucht die Zeuge in die Abkochung der ersten, dann der zweiten Rinde und legt sie über Nacht auf den Rasen. Dies wird mehre mal wiederholt, der überschüssig aufgenommene Farbstoff mit Wasser abgewaschen, kochend wieder auf Baumwolle befestigt, abermals abgewaschen und auf Papier getrocknet; dünne, blaue, violett und grün schimmernde Plättchen, welche 62% Farbstoff und 29% Asche (Thon, Kalk, Eisen- u. Kalkphosphat) enthalten, vertheilt sich in Wasser sehr fein, ist darin nur theilweise oder gar nicht, auch in Alk. u. Ae. nicht lösl.; Säuren u. Alkalien begünstigen die Lösung, zerstören aber bei Concentration und beim Erhitzen den Farbstoff; reducirende Säuren geben in den Lösungen purpurviolette Niederschläge, Schwefelwasserstoff färbt sie blutroth, an der Luft entsteht aber wieder L. Schwefelammonium, saures Zinnchlorür lösen L. unter Reduction, oxydirende Säuren verwandeln L. in Roth, welches nicht wieder in Grün verwandelt werden kann; phosphorsaure, borsaure, margarin-, öl- und stearinsaure Alkalien befördern die Lösung, Zinn- und Magnesiasalze erzeugen reines Blau. Mit Kalk, Eisenoxyd etc. bildet der Farbstoff sehr innige Verbindungen. Der Farbstoff des L. Lokain $C_{28}H_{34}O_{17}$ bildet eine schön blaue, in W. lösl. Ammoniakverbindung $C_{28}H_{33}O_{17}.NH_4$, giebt mit verdünnter Schwefelsäure erhitzt violettes amorphes Lokaëtin $C_9H_8O_5$ (?) und Zucker. L. dient in China in alkalischer Lösung zum Färben von Baumwolle (auch Seide) und wird auch bei uns benutzt. Die Lösung in Alaun, mit kalkhaltigem Brunnenwasser versetzt (wobei noch kein Niederschlag entstehen darf), färbt Seide schön grün, die Farbe wird bei künstl. Beleuchtung nicht verändert. In der Zeugdruckerei dient L. oder ein Thonerdelack desselben. Unsere heimischen dornigen Rhamnusarten enthalten denselben Stoff, aus welchem L. entsteht, liefern aber ein minder glänzendes und lebhaftes Präparat.

Loliin, Bitterstoff aus Lolium temulentum L., (Gräser), farblos oder gelblich, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmeckt kratzend bitter, giebt mit verdünnten Säuren Zucker und flüchtige Säuren.

Lonchidit s. Markasit.

Looch s. Emulsionen.

Looröl s. v. a. Lorbeerfett.

Lophin $C_{21}H_{18}O_2$, isomer mit Amarin und Hydrobenzamid, entsteht aus diesen bei trockner Destillation; lange Nadeln, schmilzt bei 270°, bildet mit Säuren Salze.

Lorbeerbutter s. v. a. Lorbeerfett.

Lorbeercampher $C_{22}H_{30}O_3$ krystallisirt aus heiss bereiteten alkohol. Auszügen der Lorbeeren nach Abscheidung des Laurostearin; farb- und geruchlose Säulen, schmeckt bitter scharf, lösl. in kochendem Alk. u. Ae.

Lorbeerfett, Lorbeerbutter, Looröl, aus den Lorbeeren durch Pressen oder Auskochen mit Wasser gewonnen (15%), ist gelbgrün, butterartig, schmeckt bitter aromatisch, riecht nach ätherischem Lorbeeröl, theilweise lösl. in Alk., leicht in Ae., zerfliesst bei 38°, enthält Laurostearin, Lorbeercampher, ätherisches Lorbeeröl, ein fettes grünes Oel und Harz, dient zu reizenden Einreibungen, zum Vertreiben der Fliegen, im hohen Norden als Genuss- u. Reizmittel.

Lorbeeröl, ätherisches, aus den Lorbeeren (0,26%), farblos oder gelblich, riecht nach Lorbeeren, schmeckt stark und bitter, spec. Gew. 0,88 bei 15°, wird bei 12° halbfest, bei 0° ganz fest, besteht aus Camphenen und Nelkensäure (?) oder Laurinsäure.

Loth, Metalle oder Metalllegirungen, welche zwei gleichartige od. ungleichartige Metallstücke mit einander verbinden, indem sie oberflächlich mit denselben zusammenschmelzen. L. muss leichter schmelzbar sein als die zu verbindenden Metalle, haftet aber um so fester, je näher sein Schmelzpunkt dem der letzteren liegt; es kann nur reine Metallflächen mit einander verbinden und man feilt oder schabt daher die Arbeitsstücke vor dem Löthen und bedeckt sie beim Erhitzen mit schützenden oder reducirenden Substanzen (Talg, Colophonium, Oel, Salmiak, Chlorzink, Löthsalz $2NH_4Cl$, $ZnCl_2$ [gelöst Löthwasser], Borax, Cyankalium, Glaspulver). Weichloth, Schnellloth für Weissblech, Zink, Messing etc. besteht aus etwa 17 Zinn und 10 Blei. Wismuthloth aus 2—8 Schnellloth und 1 Wismuth, vergl. auch Cadmiumlegirungen; mit reinem Zinn löthet man nur Zinn, mit Blei nur Blei, mit Kupfer Eisen, mit feinem Gold Platin. Messingschlagloth, Hartloth für Eisen, Stahl, Kupfer, Messing ist zinkreiches Messing, sehr strengflüssiges: 7 M., 1 Zink, strengflüssiges: 3 — 4 M., 1 Zink, leichtflüssiges: 5 M., 2—5 Zink, halbweisses: 12 M., 4 — 7 Zink, 1 Zinn, weisses: 20 M., 1 Zink, 4 Zinn. Mit Argentan löthet man feine Eisen- und Stahlwaaren, Argentan selbst mit L. aus 5 Argentan und 4 Zink. Silberloth besteht aus Silber und Kupfer mit Messing und Zink, härtestes: 4 S., 1 K., hartes: 3 — 4 S., 3 Messing, weiches: 2 S., 1 Messing; Gold und feine Stahlwaaren löthet man mit Goldkupferzinklegirungen in wechselnden Zusammensetzungen je nach der Farbe. Bleiplatten für die Schwefelsäurefabrikation werden durch die Knallgasflamme direct zusammengeschmolzen. Galvanoplastisch hergestellte Gegenstände löthet man durch galvanoplastisch niedergeschlagenes Kupfer, wobei die Fuge auch äusserlich mit Kupfer überwachsen muss.

Luchssaphir s. Dichroit.

Lucullan, dichter, s. Kalkstein.

Lüneburgit, Mineral, bei Lüneburg erbohrt, phosphorsaure mit borsaurer Magnesia und 0,7% BFl_3.

Lüster, äusserst dünner, glänzender, me-

tallischer Anflug auf Fayence. Goldlüster, weniger glänzend als Glanzvergoldung, wird durch Knallgold und Schwefelbalsam oder durch Schwefelgold hervorgebracht. Burgoslüster ist äusserst zarter Goldlüster, welcher die Glasur rosa färbt und Zeichnungen oder Malerei durchschimmern lässt. Platinlüster wird mit Platinchlorid und Lavendelöl od. Schwefelbalsam erzeugt. Silberpräparate, in einer reducirenden Atmosphäre aufgebrannt, geben gelben L., der auf blauem Grunde schönes Grün erzeugt (Cantharidenlüster). Kupferlüster gleicht dem Burgoslüster. Bleilüster entsteht als glänzende, in Regenbogenfarben spielende Färbung, wenn Thongeschirre mit Bleiglasur während des Brandes reducirenden Dämpfen ausgesetzt werden. Sehr schöne Effecte giebt Bleilüster bei Gegenwart von Chlorsilber in der Glasur. Gute L. geben auch die Niederschläge, welche Harzseife in Metallsalzen erzeugt, in Lavendelöl gelöst. Wismuth- und Bleilüster, glänzender, irisirender Ueberzug, giebt andern Lüstern Glanz; Eisenlüster aus Eisenoxydsalzen bildet einen glänzenden, rothen, Uranlüster einen grüngelben, Kobaltlüster einen chokoladebraunen, Cadmiumlüster einen gelbrothen Ueberzug. Wismuthlüster mit Glanzgold giebt schönen Kupferlüster mit goldig kupferfarbenem Reflex, mit mehr Wismuth einen blauvioletten, spiegelnden Ueberzug, mit überwiegendem Gold in starker Verdünnung, einen rosenrothen und mit überwiegendem Wismuth einen blauen Ueberzug. Chromlüster giebt mit Wismuthlüster einen citronen- bis schwefelgelben, mit Bleilüster einen orangefarbenen Ueberzug.

Luft, alkalische, s. v. a. Ammoniak.

Luft, atmosphärische, s. Atmosphäre.

Luft, brennbare, s. v. a. Wasserstoff.

Luft, dephlogistisirte, s. v. a. Sauerstoff.

Luft, fixe, s. v. a. Kohlensäure.

Luft, hepatische, s. v. a. Schwefelwasserstoff.

Luftgas s. Leuchtgas.

Luftgütemesser s. Eudiometrie.

Luftmörtel s. Mörtel.

Luftpresse, Romershausen'sche, s. Auslaugen.

Luftpumpe, Instrument zur Erzeugung eines luftleeren oder luftverdünnten Raums, ist gewöhnlich wie eine Saugpumpe construirt und mit Ventilen oder Hähnen, die durch die Hand oder durch einen besondern Mechanismus gedreht werden, versehen. Es giebt ein- und zweistieflige Luftpumpen und der luftleer zu machende Raum (Recipient) ist meist eine Glasglocke mit starkem abgeschliffenem und geschmiertem Rand auf einem geschliffenen Teller, in dessen Mitte das Saugrohr der Pumpe mündet. Der Grad der Verdünnung wird durch die Barometerprobe gemessen, ein abgekürztes, nur 20 cm. hohes Barometer, welches auf die Verbindungsröhre zwischen Stiefel und Teller geschraubt wird. Da der Kolben niemals vollkommen an den Stiefelboden schliesst und da sich beim Schube das Ventil hebt, so ist in der tiefsten Stellung des Kolbens ein Raum (schädlicher Raum) übrig, welcher mit Luft von gewöhnlicher Dichte gefüllt ist. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes hat man den Stiefel oben geschlossen und an dem Deckel ein Ventil angebracht, so dass sich über dem Kolben nur verdünnte Luft befindet und der schädliche Raum sich nur mit solcher füllen kann, ähnlich wirken Babinets und Grassmanns Hahn und in Kravogls L. befindet sich über dem Kolben Quecksilber, welches den schädlichen Raum völlig ausfüllt. In Deleuils L. befindet sich zwischen Kolben und Stiefelwand eine dünne Luftschicht, die durch Adhäsion so fest haftet, dass sie sich nicht in den Verdünnungsraum ergiesst. Diese L. arbeitet sehr leicht und bedarf keiner Schmiere. Von mehrfach construirten Quecksilberluftpumpen ist die von Töpler angegebene sehr zweckmässig, sie bildet gewissermassen ein Barometer mit einer sehr grossen Torricellischen Leere, die wiederholt hergestellt und mit dem zu entleerenden Raum in Verbindung gebracht wird, bis endlich das Quecksilber in dem Abflussrohr die Barometerhöhe erreicht hat. Bunsens L. besteht aus einem senkrecht stehenden kurzen, weiten, nach oben und unten sich verjüngenden Glasrohr, in welches von oben ein engeres Glasrohr hineinragt, dessen feine Oeffnung bei der unteren Verjüngung des weiten Rohrs liegt. An der Eintrittsstelle ist das enge Rohr mit dem weiten verschmolzen; letzteres setzt sich nach unten in ein Fallrohr fort, welches erheblich länger sein muss als ein Wasserbarometer und besitzt oben ein seitliches Zweigrohr, welches mit einem Wasserhahn communicirt. Das eingeschmolzene enge Rohr steigt von dem weiteren senkrecht in die Höhe, biegt sich dann abwärts und endet hier mit einem weiten, unten verschlossenen Rohr, von dessen oberem Theil ein seitliches Rohr zu dem zu evacuirenden Raum führt. Oeffnet man nun den Wasserhahn, so saugt das durch das Fallrohr abfliessende Wasser reichlich Luft durch das enge Rohr an und sehr schnell werden auch grosse Räume evacuirt. Die Tension des bei der gerade herrschenden Temperatur gesättigten Wasserdampfes bezeichnet den erreichbaren Minimalwerth des Druckes und deshalb geben mit Quecksilber arbeitende liquostatische oder liquodynamische Apparate erheblich bessere Resultate, wenn es sich um Erreichung eines vollkommenen Vacuums handelt. Ohne besonderen Apparat kann man ein Vacuum herstellen, wenn man unter eine tubulirte Glocke, die mit abgeschliffenem und geschmiertem Rande auf einem geschliffenen Teller steht, eine Schale mit conc. Schwefelsäure und eine zweite mit gelöschtem Kalk stellt. Treibt man dann schnell die Luft durch Kohlensäure aus und verschliesst die Glocke, so wird die Kohlensäure vom Kalk und die Feuchtigkeit von der Schwefelsäure absorbirt. Die Kohlensäureabsorption wird beschleunigt, wenn man bei geschlossener Glocke conc. Kalilauge auf den Kalk fliessen lässt. Dieser Apparat eignet sich zum Verdampfen von Lösungen bei gewöhnlicher Temperatur.

Luftsäure s. v. a. Kohlensäure.
Luftzünder s. v. a. Phosphor.
Lugol's Jodlösung s. Jodlösung.
Lukasschwarz s. Anilinfarben.
Lumachell, Abart des dichten weissen Jurakalks.
Lumen philosophicum, die blasse Flamme des aus feiner Spitze brennenden Wasserstoffs.
Luna s. v. a. Silber.
Lungensteine s. Schleimsteine.
Lunnit, Phosphorchalcit, Mineral, monoklinisch, kleinkrystallinisch, meist in traubigen und nierenförmigen Aggregaten von strahliger und fasriger Textur, schwärzlich- bis spangrün, fettglänzend, durchscheinend, H. 5, phosphorsaures Kupferoxyd mit $3H_2O$, bisweilen selen- u. arsensäurehaltig; Rheinbreitenbach, Hirschberg im Voigtland, Nischne-Tagilsk, Cornwall. Nahe verwandt ist der Dihydrit von Nischne-Tagilsk und Rheinbreitenbach.
Lupe, eine Kollectivlinse von kurzer Brennweite zur Betrachtung kleiner Gegenstände unter mässiger Vergrösserung. Die L. vergrössert um so stärker, je kleiner ihre Brennweite ist, aber zugleich wächst auch die sphärische und chromatische Abweichung, während das Gesichtsfeld und die Helligkeit kleiner werden. Bei Brewsters und Coddingtons L. (Coneopside, Vogelaugenlinsen) wird die Reinheit des Bildes durch Einschleifen einer ziemlich tiefen Rinne in eine Glaskugel hergestellt; bei den Cylinderlupen ist ein Glascylinder oben und unten von verschieden stark gekrümmten Flächen begrenzt, sie geben ein weniger deutliches Bild, müssen sehr nahe an das Object gehalten werden und haben ein sehr kleines Gesichtsfeld. Die neuen aplanatischen Linsencombinationen sind daher meist vorzuziehen. Bei der Fraunhoferschen L. sind 2 planconvexe Linsen in geringem Abstand von einander gefasst und drehen einander ihre gekrümmten Seiten zu. Bei der Wilsonschen L. stehen die Linsen in etwas weiterer Entfernung und zwischen ihnen ist eine Blendung angebracht. Plössl construirte Lupen aus 2 planconvexen achromatischen Linsen, die einzeln oder combinirt gebraucht werden können. Combinationen von 2 oder 3 Linsen, welche wie eine einzige stärkere wirken, heissen Doublets und Triplets. Gewöhnliche Lupen vergrössern etwa 20 mal, stärker, bis 200 mal vergrössernde mit Stativ, Objecttisch und Beleuchtungsspiegel sind die einfachen Mikroskope. Die dichroskopische L. enthält in einer cylindrischen Hülse ein Kalkspathrhomboëder, auf dessen beide Endflächen Glasprismen aufgekittet sind, deren Flächen so gegen einander geneigt sind, dass die äusseren, durch welche die Lichtstrahlen ein- und austreten, auf den Längskanten des Rhomboëders senkrecht stehen. An dem einen Ende der Hülse befestigt man eine Linse, welche von der gegenüberstehenden quadratischen Oeffnung der Hülse 2 dicht neben einander liegende Bilder giebt. Der Deckel mit der quadratischen Oeffnung wird dann so gedreht, dass die beiden Bilder mit einer Seite parallel neben einander liegen, in welchem Fall beide rechtwinklig zu einander polarisirt sind. Beobachtet man nun einen dichromatischen Körper, wenn dessen Axe parallel oder senkrecht zu der Verbindungslinie beider Bilder steht, so erhält man den grössten Farbenunterschied der letzteren.
Lupinin, stickstoffhaltige, amorphe, hellgelbe, gummiartige Masse, aus gelben Lupinen dargestellt, reagirt alkalisch, schmeckt sehr bitter, giebt ein krystallisirbares Sulfat. Nach Siewert besteht der Bitterstoff der Lupinen wesentlich aus krystallisirbarem Dimethylconydrin $C_{10}H_{21}NO$, welches bei 261° siedet, und aus einem nicht krystallisirbaren Antheil, der bei 306—310° siedet und wohl ein Gemenge mehrer Basen ($C_7H_{15}NO$ und $C_{15}H_{34}N_2O_2$) ist. Baeyer fand in den Lupinen 2 basische Körper $C_{17}H_{36}N_2O_2$ und $C_{10}H_{23}NO_2$.
Lupulin, Glandulae Lupuli, Hopfenmehl, die von den frisch getrockneten Fruchtständen des Hopfens abgesiebten Oeldrüsen, welche frisch grüngelb, harzglänzend sind, dann gelb und braun werden, stark hopfenartig riechen und sehr bitter aromatisch schmecken; sie enthalten ätherisches Oel (2%), Hopfengerbsäure, Hopfenbitter, Gallussäure, Harz, Quercitrin, Baldriansäure, Aepfelsäure, Salze etc. Durch Ausziehen des alkoholischen Extracts mit Wasser bereitet man daraus Lupulit, eine braune, sehr bittere, hopfenartig riechende Masse, lösl. in W., Alk. u. Ae. L. dient bei krankhaft erhöhter Erregbarkeit der sensiblen Nerven des Genitalapparates, als Stomachicum und schmerzstillendes und schlafmachendes Mittel.
Lupus metallorum s. v. a. Schwefelantimon.
Lustgas s. v. a. Stickstoffoxydul.
Luteokobaltsalze s. Kobaltiaksalze.
Luteolin $C_{20}H_{14}O_8$ od. $C_{15}H_{10}O_6$ findet sich im Wau, Reseda luteola L. (Resedaceen), scheidet sich unrein aus dem conc. alkohol. Auszug aus, wird durch Auflösen in kochendem conc. Essig und Extrahiren des Verdunstungsrückstandes mit Aether, dann durch Lösen in Alkohol und Fällen mit Wasser gereinigt. Kleine, gelbe, seidenglänzende Nadeln mit $2^1/_2$ Mol. Krystallwasser, geruchlos, schmeckt schwach bitter, herbe, sehr schwer lösl. in W., leicht in Alk., Ae. und heisser Essigsäure, reagirt schwach sauer, wird bei 150° wasserfrei, schmilzt bei 320° unter theilweiser Zersetzung (sublimirbar?), verbindet sich mit Basen, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Phloroglucin u. Protocatechusäure, mit Phosphorsäureanhydrid bei 200° eine rothe, in Ammoniak mit violetter Farbe lösl. Masse, mit Salpetersäure Oxalsäure, mit Chromsäure Ameisensäure, in saurer alkoholischer Lösung mit Natriumamalgam eine purpurfarbene Masse.
Lutidin C_7H_9N, isomer mit Toluidin, findet sich im Steinkohlentheer, leichtes, in W. wenig lösl. Oel, riecht aromatisch, siedet bei 154°, bildet mit Säuren leicht lösl. Salze.
Lutter, das erste Destillat, welches bei der Destillation der Maische gewonnen wird.

Lycin $C_5H_{11}NO_2$, isomer mit Amidovaleriansäure, Betaïn, Lactamethan, Alkaloid, aus Stengeln u. Blättern des Teufelszwirns, Lycium barbarum L. (Solaneen), farblose Tafeln und Säulen, schmeckt scharf, zerfliesslich, lösl. in Alk., kaum in Ae., neutral, schmilzt über 150°, verkohlt in höherer Temperatur, löst sich farblos in conc. Schwefelsäure und Salpetersäure, bildet krystallisirbare, z. Th. zerfliessliche, sauer reagirende Salze. Salzsaures L. $C_5H_{11}NO_2$,HCl bildet lange Prismen od. dicke Tafeln, leicht lösl. in W. und Weingeist, schwer in Alk., kaum in Ae.

Lycoctonin, Alkaloid aus Aconitum Lycoctonum L., farblose Prismen, sehr bitter, wenig lösl. in W., leicht in Ae. u. Alk., schmilzt bei 104°, reagirt alkalisch, neutralisirt die Säuren.

Lycopodienbitter aus Lycopodium Chamaecyparissus A. Br., farbloser Syrup, schmeckt bitter ekelhaft, lösl. in W., Alk. u. Ae., neutral, färbt conc. Schwefelsäure hochroth, reducirt alkalische Kupferlösung. Lycostearon $C_{15}H_{30}O_2$ (?) aus ders. Pflanze ist amorph, geruch- u. geschmacklos, wenig in W., leicht in kochendem Alk. u. Ae. lösl, auch in Kalilauge u. kohlensauren Alkalien, und daraus durch Säuren wieder fällbar, neutral, färbt conc. Schwefelsäure braun, schmilzt bei 100°, verbrennt mit Fettgeruch. Lycoresin $C_{18}H_{32}O_2$, mikroskop. Prismen, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., kaum in Alkalien, neutral, schmilzt unter Zersetzung bei 178°, färbt conc. Schwefelsäure orange, dann braun.

Lydischer Stein s. v. a. Kieselschiefer.

Lydit s. v. a. Kieselschiefer.

Lymphe, der Inhalt der Lymphgefässe, je nach den physiologischen Verhältnissen farblose, gelblichweisse od. gelbliche, klare oder opalisirende, alkalisch reagirende Flüssigkeit von schwachem Geruch und fade salzigem Geschmack, enthält Lymphkörperchen (die mit den farblosen Blutzellen identisch sind), Molecularkörnchen und rothe Blutkörperchen, im Allgemeinen die chemischen Bestandtheile des Blutplasmas od. des Serums des Blutes; sie gerinnt ausserhalb des Organismus bald zu einer farblosen zitternden Gallerte, die sich auf ein im Verhältniss zum Serum sehr kleines Coagulum zusammenzieht, welches die Formelemente fast vollständig einschliesst; doch bleibt faserstofffreie L. flüssig. Die quantitative Zusammensetzung der L. ist ungemein schwankend, wie die folgende Tabelle zeigt:

	Lymphe des Menschen			des Pferdes	
Wasser	939,87	934,77	957,60	964,30	950
Feste Stoffe . .	60,13	65,23	42,40	35,70	50
Faserstoff . . .	0,56	0,63	0,37	1,90	39,11
Albumin	42,75	42,80	34,72	21,17	
Fett	3,82	9,20	—	Spur	0,09
Extractivstoffe	5,70	4,40	—	—	4,88
Salze	7,30	8,20	7,31	10,63	5,29

Im Allgemeinen enthält L. weniger feste Stoffe als Blutplasma, jedoch relativ mehr Salze, weniger Albumin u. Fibrin. Zwischen Serum und Kuchen vertheilen sich die Mineralbestandtheile ähnlich wie im Blut, nur nicht so scharf. Die L. stammt aus den Geweben und führt die in letzteren sich anhäufenden Stoffe fort (sofern dieselben nicht direct ins Blut zurückkehren), um sie an das Blut theils für Neubildungen, theils behufs der Ausscheidung durch Haut, Lunge und Nieren zurückzugeben.

Maceration s. Auslaugen.

Machromin s. Moringerbsäure.

Macisöl s. v. a. Muskatblüthöl.

Maclurin s. v. a. Moringerbsäure.

Madiasäure, aus dem fetten Oel von Madia sativa, s. v. a. Stearinsäure.

Madreporit s. v. a. Anthrakonit.

Mafurratalg aus Samen einer in Mozambique heimischen Pflanze, gelblich, riecht wie Kakaobutter, schwerer schmelzbar als Rindstalg, wenig lösl. in kochendem Alk., leicht in Ae., besteht aus Palmitin u. Oleïn.

Mafursäure s. v. a. Maleïnsäure.

Magdalaroth s. v. a. Naphtalinroth.

Magensaft. Der Magen enthält nach längerer Entbehrung von Nahrung eine schleimreiche, alkalisch reagirende Flüssigkeit, während nach dem Genuss fester Speisen eine saure Flüssigkeit durch die Labdrüsen secernirt wird. Dieses saure Secret (stets schleim- und speichelhaltig) ist fast klar, farblos, schmeckt säuerlich salzig, riecht säuerlich, spec. Gew. 1,001 — 1,01. Ausser dem, dem Schleim entstammenden Mucin enthält möglichst speichelfreier M. Pepsin (Verdauungsferment), Peptone, Salzsäure (0,25%), Spuren von Fett und Salze, bes. Chlornatrium, im unreinen, mit Verdauungsproducten gemischten Secret auch Milchsäure und nicht selten Buttersäure, Essigsäure. Das Verdauungsvermögen des M. wird aufgehoben durch Kochen, durch Neutralisiren der freien Säure mit Alkalien oder phosphorsauren Kalk, durch schweflige und arsenige Säure, Gerbsäure, Alaun, durch die meisten Metallsalze und Galle; gehemmt durch Alkalisalze, Sättigung mit Peptonen oder andern organ. Snbstanzen, Gegenwart zu viel freier Säuren und ein Uebermaass von Speichel. Künstliche Verdauungsflüssigkeit, durch Extraction der Labdrüsen oder Auflösen von Pepsin und Ansäuern mit Salzsäure (od. Milchsäure) erhalten, wirkt bei Körpertemperatur verdauend. Horngewebe, elastische Membranen, Wachs, Fett, Zell-

stoff werden nicht angegriffen, Kohlehydrate und Salze werden nur gelöst, z. Th. durch die Salzsäure zersetzt. Albuminate, auch die in W. und verdünnten Säuren unlösl., geronnenen, die leimgebenden Stoffe, Leim werden gelöst, dabei aber die Albuminate in Peptone verwandelt; Leim wird nicht verändert, chondrigener Knorpel aber gelöst und zersetzt. Coagulirte Albuminate werden rascher umgesetzt, als nicht coagulirte, Casein rascher als die übrigen Albuminate; jedes einzelne Albuminat wird am schnellsten gelöst bei bestimmtem Verhältniss der Säure zum Labsaft. Pepsin wirkt in minimalen Mengen; 1 Th. desselben in 60,000 angesäuerter Flüssigkeit wirkt energisch lösend; die Wirksamkeit steigt nur in engen Grenzen mit dem Pepsingehalt und erreicht bald ihr Maximum; zu viel Pepsin im Verhältniss zur Säure verzögert die Lösung. Am kräftigsten wirkt die Verdauungsflüssigkeit bei 35—45°.

Magenta s. Anilinfarben.

Magentabronze s. v. a. wolframsaures Wolframoxyd-Kali.

Magisterium, ein Niederschlag, welcher durch Vermischen zweier verschiedener Flüssigkeiten entsteht.

Magisterium Bismuthi, drittel salpetersaures [Wismuth.

Magisterium Opii, altes pharmaceut. Präparat, unreines Morphium.

Magisterium Plumbi s. v. a. Kohlensaures Bleioxyd.

Magisterium Saturni s. v. a. Chlorblei, schön krystallisirt: M. S. Crollii.

Magistral, bei der Silbergewinnung in Anwendung kommender gerösteter Kupferkies.

Magnesia s. v. a. Magnesiumoxyd.

Magnesia alba, basisch kohlensaure Magnesia.

Magnesia effervescens, Moxons Magnesia, gekörntes Gemenge von kohlensaurer und schwefelsaurer Magnesia, doppelt kohlensaurem Natron, Weinstein u. Weinsäure; Abführmittel.

Magnesia, gebrannte, s. v. a. Magnesiumoxyd.

Magnesia hydrica, in Wasser vertheilte gebrannte Magnesia.

Magnesia nigra s. v. a. Braunstein.

Magnesia salis amari s. v. a. Kohlensaure Magnesia. [Magnesiumoxyd.

Magnesia usta, gebrannte Magnesia, s. v. a.

Magnesia vitriariorum s. v. a. Mangansuperoxyd, Braunstein.

Magnesiacäment s. Mörtel.

Magnesiaflüssigkeit, Lösung von 1 Bittersalz und 1 Salmiak in 8 Wasser, vermischt mit 4 Ammoniakflüssigkeit und nach einigen Tagen filtrirt; dient zur Fällung der Phos- [phorsäure.

Magnesiaglimmer s. Glimmer.

Magnesiakalkstein s. v. a. Dolomit.

Magnesiamilch, gebrannte Magnesia in Zuckerlösung vertheilt.

Magnesiasalpeter, Nitromagnesit, Mineral, in weissen oder grauen Efflorescenzen, $MgN_2O_6 + H_2O$, bildet einen Bestandtheil des Kehrsalpeters; Kalksteinhöhlen von Kentucky. Zur Kalisalpeterfabrikation tauglich.

Magnesit, Talkspath, Bitterspath, Magnesitspath, Breunnerit, Mineral, rhomboëdrisch, eingewachsen, in stengligen und körnig-stengligen Aggregaten, farblos, meist gelblich, grau, Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 4—4,5, $MgCO_3$ meist mit $FeCO_3$ auch $MgCO_3$, wird von Säuren schwer angegriffen; St. Gotthardt, Zillerthal, Pfitschthal, Vermont, Snarum, Bruck. Viel häufiger ist dichter M., kryptokrystallinisch, nierenförmig, derb, weiss, gelblich, grau, kantendurchscheinend, H. 3—5, ohne Beimischung anderer Carbonate, aber bisweilen mit Opalsubstanz gemengt (Kieselmagnesit), in Serpentin, Dolerit; Baumgarten und Frankenstein in Schlesien, Hrubschütz in Mähren, Kraubat in Steyermark, Piemont; dient zur Darstellung von Kohlensäure und Bittersalz, in der Porzellanfabrikation, zu feuerfesten Ziegeln.

Magnesitspath s. v. a. Magnesit.

Magnesium, Mg. At. = 24, findet sich nicht gediegen, aber sehr verbreitet in verschiedenen Verbindungen, als Silikat (Meerschaum, Talk, Speckstein, Serpentin, im Augit, Asbest, Olivin, der Hornblende und sehr zahlreichen andern Mineralien), als Carbonat (Magnesit, mit kohlensaurem Kalk: Dolomit, Bitterspath und in den meisten Kalksteinen), als Sulfat in den Stassfurter Abraumsalzen und in vielen Mineralwässern, ebenso als Chlormagnesium, welches auch im Meerwasser vorkommt, als Phosphat in Pflanzen (bes. Samen) und Thieren, als phosphorsaure Ammoniakmagnesia (Struvit), als Borat (Boracit) etc. Darstellung: Man zersetzt wasserfreies geschmolzenes Chlormagnesium durch Kalium oder Electrolyse oder trägt ein vollkommen trocknes Gemenge von 1 Flussspathpulver, 10 geschmolzenem Carnallit ($MgCl_2KCl$) und 1 Natrium in einen stark glühenden Tiegel, bedeckt denselben, erhitzt zum Schmelzen, rührt um und lässt erkalten. Silberweiss, stark glänzend, mässig hart, lässt sich hämmern und zu Draht ausziehen, spec. Gew. 1,743, schmilzt teigig in der Rothgluth nahe dem Schmelzpunkt des Zinks, verdampft bei Weissgluth, ist destillirbar, in trockner Luft unveränderlich, oxydirt sich oberflächlich in feuchter Luft, verbrennt beim Erhitzen an der Luft mit weisser, höchst intensiver, rauchender Flamme, Magnesiumdraht lässt sich in der Spiritusflamme entzünden; es verbindet sich beim Erhitzen mit Chlor unter Feuererscheinung; Jod und Schwefel kann man über M. destilliren, mit Phosphor und Stickstoff verbindet es sich beim Erhitzen; kaltes Wasser wird durch M. nicht, warmes langsam, siedendes lebhaft zersetzt; auf wässriger Salzsäure entzündet es sich, aus Salpetersäure entwickelt es Stickoxyd; conc. Schwefelsäure wirkt in der Kälte nicht ein, ebensowenig ein Gemisch mit conc. Salpetersäure; Borsäure und Kieselsäure reducirt es beim Erhitzen, aus Natriumcarbonat scheidet es unter der Glühhitze Kohle ab, aus Metallsalzen fällt es Metalle (selbst Zink) oder Metalloxydhydrate, aus Antimon- und Arsenlösungen entwickelt es Antimon- und Arsenwasserstoff. M. ist zweiwerthig und bildet mit Sauerstoff das Magnesiumoxyd MgO; es dient als Signallicht und zum Photographiren in dunklen Räumen. Black unterschied

zuerst Magnesia von Kalk, Davy stellte (unreines) M. dar, Buff, Liebig, Bunsen gewannen reines M. in grösserer Menge, Deville und Caron begründeten die fabrikmässige Darstellung.

Magnesiumbromid, Brommagnesium $MgBr_2$ findet sich im Meerwasser, in Mineralquellen u. Salzsoolen, entsteht beim Auflösen von kohlensaurer Magnesia in Bromwasserstoffsäure; zerfliessliche Krystalle mit $6H_2O$, zersetzt sich beim Verdampfen der Lösung, giebt mit Bromkalium ein Doppelsalz.

Magnesiumchlorid, Chlormagnesium $MgCl_2$ findet sich mit Chlorkalium als Carnallit, mit Chlorcalcium als Tachydrit, gelöst im Meerwasser, in Mineralquellen, Salzsoolen, entsteht beim Lösen von kohlensaurer Magnesia in Salzsäure und krystallisirt mit $6H_2O$ (auch aus der Mutterlauge von Meerwasser und Salzsoolen); farblos zerfliesslich, leicht lösl. in W. u. Alk., verliert beim Verdampfen des Krystallwassers auch Salzsäure, während das Doppelsalz von Ammoniummagnesiumchlorid $NH_4.MgCl_3 + 12H_2O$, welches man beim Vermischen von M. mit Salmiak oder beim Digeriren von Salmiaklösung mit Magnesia erhält, beim Erhitzen reines M. hinterlässt. Dies ist eine weisse Masse, krystallinisch, durchscheinend, zerfliesslich, schmilzt bei Rothgluth, ist im Wasserstoffstrom destillirbar und erstarrt zu einer blättrigen Masse, löst sich in W. unter starker Wärmeentwickelung, giebt in überhitztem Wasserdampf Salzsäure, bei Gegenwart von Braunstein Chlor und, in 30proc. Lösung mit dichter gebrannter Magnesia angerührt, eine feste Masse, welche nach völligem Erhärten an der Luft aus $MgCO_3$ und $MgCl_2 + 5MgO + 17H_2O$ besteht. Daraus wird bei Behandlung mit Wasser $MgCl_2 + 9MgO + 24H_2O$, aus letzterem durch kochendes Wasser $2MgO + 3H_2O$. Diese Körper haben Härte und Widerstandsfähigkeit guten Sandsteins und verlieren durch Wasser nicht an Festigkeit.

Gehalt einer wässrigen Lösung an $MgCl_2$ bei 15°.

%	Spec. Gew.	%	Spec. Gew.
5	1,042	25	1,227
10	1,087	30	1,279
15	1,131	35	1,334
20	1,178		

Kalium-Magnesiumchlorid $KMgCl_3 + 6H_2O$ findet sich als Carnallit, krystallisirt aus Mutterlauge der Salzsoolen und des Meerwassers in der Kälte, zersetzt sich an feuchter Luft, indem Chlormagnesium abfliesst, und aus der Lösung in heissem W. krystallisirt Chlorkalium; es kann geschmolzen werden ohne Zersetzung des M. M. dient zur Darstellung von Magnesium; das natürlich vorkommende Kaliummagnesiumchlorid wird auf Chlorkalium verarbeitet.

Magnesiumeisencyanid s. v. a. Ferridcyanmagnesium.

Magnesiumeisencyanür s. v. a. Ferrocyanmagnesium.

Magnesiumfluorid, Fluormagnesium $MgFl_2$, entsteht aus kohlensaurer Magnesia und Fluorwasserstoffsäure, unlösl. in W. und Fluorwasserstoffsäure. Fluornatrium giebt mit Magnesia Natriummagnesiumfluorid $NaMgFl_3$.

Magnesiumjodid, Jodmagnesium MgJ_2, findet sich im Meerwasser, in Mineralquellen und Salzsoolen, krystallisirt schwierig aus der Lösung von kohlensaurer Magnesia in Jodwasserstoffsäure, sehr zersetzlich.

Magnesiumlegirungen sind schwer darstellbar, sehr spröde, etwas härter als die zusammensetzenden Metalle, in der Farbe denselben nahe stehend, von körnigem od. krystallinischem Bruch, leicht veränderlich. Mit den Alkalimetallen bildet Magnesium hämmerbare, das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zersetzende Legirungen. M. mit Zink, im Verhältniss von 5—20%, lassen sich zu Draht verarbeiten, verbrennen ruhig, aber mit schwächerem Licht und stärkerem Qualm als Magnesium. Auch eine Bleilegirung brennt mit gutem Licht.

Magnesiumoxyd, Bittererde, gebrannte Magnesia, Magnesia usta, MgO, findet sich mit etwas Eisenoxydul in Octaëdern krystallisirt als Periklas, entsteht beim Verbrennen von Magnesium und wird dargestellt durch Glühen von basisch kohlensaurer Magnesia des Handels (Magnesia alba). Die so gewonnene gebrannte Magnesia ist ein lockeres weisses Pulver, nach heftigem Glühen mikrokrystallinisch, spec. Gew. 3,64, lösl. in 50,000 Th. W.; die Lösung reagirt alkalisch; es ist nur im Knallgasgebläse schmelzbar, verbindet sich langsam mit Wasser, absorbirt an der Luft allmälig Wasser und Kohlensäure, löst sich leicht in Säuren, schwieriger nach heftigem Glühen, dient als säuretilgendes Mittel und Gegengift bei Arsenvergiftungen, zur Cämentfabrikation (Magnesiumoxyd oder eine Mischung desselben mit Kreide giebt mit Wasser angeknetet beim Liegen unter Wasser eine steinharte Masse), zum Einbetten von Platintiegeln, zu leichten feuerfesten Tiegeln und Ziegeln.

Magnesiumoxydhydrat, Magnesiumhydroxyd MgO,H_2O, findet sich als Brucit, entsteht beim Uebergiessen von Magnesiumoxyd mit Wasser und als durchscheinende, krystallinische, mehr als marmorharte Masse, wenn man Magnesiumoxyd von einer gewissen Dichte mit Wasser zu einer Pasta anrührt und diese unter Wasser liegen lässt, wird aus Magnesiasalzen durch Natronlauge gefällt; farb- und geruchlos, schmeckt sehr schwach bitter, reagirt alkalisch, lösl. in 50,000 Th. W., absorbirt an der Luft Kohlensäure, giebt noch unter der Glühhitze Magnesiumoxyd, bildet mit Säuren die Magnesiasalze.

Magnesiumphosphoret Mg_3P entsteht beim Erhitzen von Magnesiumfeilspänen mit rothem Phosphor, stahlgrau, hart, spröde, schwer schmelzbar, zerfällt an der Luft, giebt mit Wasser Phosphorwasserstoff.

Magnesiumsalze, Magnesiumoxydsalze, Magnesiasalze finden sich weit verbreitet; sie sind den Zinksalzen ähnlich, meist leicht lösl. in W.; unlösl. sind die basischen und

neutralen Carbonate u. Phosphate. Die löslichen schmecken bitter, reagiren neutral, zersetzen sich beim Glühen, z. Th. schon beim Verdampfen der Lösungen, die unlöslichen werden fast alle von Salzsäure leicht aufgenommen. Aus den Lösungen fällen Kalilauge, Baryt- und Kalkwasser weisses Magnesiumhydroxyd, Ammoniak fällt dasselbe unvollständig, weil das sich bildende Ammoniaksalz ein Doppelsalz bildet, welches durch Ammoniak nicht zersetzt wird. Bei Gegenwart von mehr Ammoniaksalz wird auch die Fällung durch Kalilauge, Baryt- und Kalkwasser verhindert, daher kann aus sehr sauren Lösungen durch Uebersättigen mit Ammoniak keine Magnesia gefällt werden. Kohlensaures Natron fällt weisse basisch kohlensaure Magnesia, kohlensaures Ammoniak erzeugt auch in conc. Lösungen erst nach einiger Zeit Ausscheidung von krystallinischem Carbonat oder einem Doppelsalz desselben mit kohlensaurem Ammoniak. Phosphorsaures Natron fällt aus neutralen, nicht zu verdünnten Lösungen phosphorsaure Magnesia, aber auch aus sehr verdünnten Lösungen bei Gegenwart von Ammoniak krystallinische phosphorsaure Ammoniakmagnesia. M.e färben die Flamme nicht.

Magnesiumsulfurete. Magnesium verbindet sich nicht direct mit Schwefel und Magnesiumsulfat giebt bei heftigem Glühen mit Kohle nur wenig Sulfuret, MgS. Dies entsteht beim Erhitzen von Magnesia im Kohlenschiffchen in trocknem Schwefelkohlenstoffdampf oder von Stickstoffmagnesium in Schwefelwasserstoff; grauweiss, krystallinisch, giebt mit Wasser Magnesiumhydroxyd, und Magnesiumsulfhydrat, Magnesiumhydrosulfid MgH_2S_2. Dies entsteht auch beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in Wasser, in welchem Magnesia suspendirt ist, und beim Vermischen von Schwefelbaryumlösung mit Bittersalzlösung; es zerfällt leicht in Schwefelwasserstoff u. Magnesia. Schwefelnatrium fällt aus Bittersalzlösung Magnesiumhydroxyd.

Magnesiumverbindungen, organische. Magnesiumäthyl $(C_2H_5)_2Mg$ entsteht aus Jodäthyl u. Magnesiumfeile, ist aber noch nicht rein von Jodäthyl gewonnen worden; farblose Flüssigkeit, riecht stark knoblauchartig, sehr flüchtig, selbstentzündlich, zersetzt sich lebhaft mit Wasser. Magnesiummethyl $(CH_3)_2Mg$ entsteht aus Jodmethyl u. Magnesiumfeile; leicht bewegliche Flüssigkeit, riecht durchdringend, selbstentzündlich, giebt mit Wasser Magnesia und Sumpfgas.

Magneteisenerz, Magnetit, Octaëdrisches Eisenerz, Mineral, tesseral, eingewachsen, in Drusen, meist derb in körnigen bis fast dichten Aggregaten, eingesprengt, in losen Körnern als Sand (Magneteisensand), eisenschwarz, metallglänzend, undurchsichtig, H. 5,5 — 6,5, stark magnetisch, oft polarisch, $FeFe_2O_4$ mit 72,4 Fe, zuweilen mit wenig FeTi; eingesprengt in Chlorit- und Talkschiefer, Serpentin, Granit, Syenit, Basalt etc., auf Lagern, zuweilen als selbstständige Felsart, im Fluss- und Meersand, im aufgeschwemmten Land; Skandinavien, Lappland, Ural, Mexiko, in kleineren Lagern bei Breitenbrunn und Schwarzenberg in Sachsen, Böhmen, Traversella, vielfach in Nordamerika, im Rheinbett, Laacher See etc. Wichtiges Eisenerz, liefert natürliche Magnete. Trappeisenerz in kl. octaëdrischen Krystallen und Körnern oder in kleinen derben Massen (schlackiges M.) in vulkanischen Gesteinen oder in losen Körnern (magnet. Titaneisensand), eisenschwarz, stark magnetisch mit 5 — 10% und mehr Titansäure; Müggelsee bei Berlin, Unkel, Rheinbreitenbach, Aetna. Eisenmulm ist erdiges M. mit viel Manganoxydul (Siegen), Talkeisenstein solches mit viel Magnesia statt Eisenoxydul (New Yersey).

Magnetismus. Manche Stücke des natürlich vorkommenden Eisenoxyduloxyds (Magneteisenstein) vermögen kleine Eisentheile anzuziehen und festzuhalten (natürlicher Magnet), ausser Eisen werden auch Stahl, Nickel, Kobalt, Chrom, Eisenoxyduloxyd, Chromoxyduloxyd, Magnetkies u. s. w. (paramagnetische Körper) angezogen. Der M. wirkt durch dünne Lagen von Papier, Glas, Holz etc. hindurch. Durch Streichen mit einem natürlichen Magnet wird ein Stahlstab magnetisch (künstlicher Magnet) und vermag dann auf gleiche Weise seinen Magnetismus auf andere Stahlstücke zu übertragen. Solche Stücke zeigen ganz nahe an ihren Enden den stärksten M. (magnetische Pole), zwischen den Polen nimmt der M. mit der Entfernung immer mehr ab und verschwindet an der mittleren Zwischenstelle (Indifferenzzone) des Stabes ganz. Die Verbindungslinie beider Pole (magnetische Axe) fällt in symmetrisch gestalteten Körpern mit deren geometrischer Axe zusammen. Ein in horizontaler Ebene frei schwingender Magnetstab (Magnetnadel, Deklinationsbussole, Kompass) nimmt eine nordsüdliche Richtung an, die durch die Nadel gelegte Vertikalebene ist der magnetische Meridian, er macht mit dem astronomischen Meridian des Orts einen Winkel (Deklination); hängt man die Nadel in ihrem Schwerpunkt auf, so macht sie mit der horizontalen einen Winkel (Inklination, Inklinationsbussole), der unter dem Aequator = 0 ist und mit der Annäherung an die Pole wächst. Deklination und Inklination sind nach Ort und Zeit verschieden. Nähert man einander 2 Deklinationsnadeln, so stossen sich die nach Norden gerichteten Pole ab, ebenso die nach Süden gerichteten, der nach N. gerichtete Pol der einen Nadel zieht dagegen den nach S. gerichteten der andern Nadel an. Gleichnamige Pole stossen einander ab, ungleichnamige ziehen einander an. Der nach N. gerichtete Pol der Nadel heisst Nordpol, bei den Franzosen Südpol. Ein Magnet macht ein Stück Eisen für die Zeit der Annäherung magnetisch (magnetische Influenz oder Vertheilung) und erzeugt in dem ihm zugewandten Ende den ungleichnamigen, in dem entfernten Ende den gleichnamigen Pol. Das an einem Pol hängende Eisenstück haftet fester, wenn man dem Pol den

gleichnamigen Pol eines zweiten Magneten nähert, es fällt aber ab bei Annäherung des ungleichnamigen Pols eines zweiten Magneten von gleicher Stärke. Zwei mit den ungleichnamigen Polen übereinander gehängte Magnetnadeln von gleicher Stärke (astatische Nadeln) gehorchen jedem kleinsten Impuls. In jedem Eisenstück sind beide Magnetismen an jeder Stelle in gleicher Menge vorhanden und neutralisiren einander, nähert man einen neutralen Eisenkörper einem Pol, so zieht dieser den ungleichnamigen M. in das genäherte Ende und stösst den gleichnamigen in das entfernte. Ein senkrecht stehender Eisenstab wird allmälig magnetisch, indem der Südmagnetismus unserer nördl. Erdhälfte den Nordmagnetismus des Stabes in dessen unteres Ende zieht. Schmiedeeisen wird schnell und stark aber vorübergehend, Stahl langsam, schwach aber dauernd magnetisch. Zerbricht man Magnetstäbe, so erhält jedes Bruchstück einen Nord- und einen Südpol. In einem durch Streichen magnetisirten Stahlstab hängt die Stärke des erregten M. von der Stärke des Streichmagnets, von der Grösse und Härte des bestrichenen Stahls und von der Zahl der Striche ab, sie erreicht jedoch bald eine gewisse Grenze, über welche hinaus weiteres Streichen nicht mehr wirkt. Mit der Zeit sinkt der so erregte M. auf eine gewisse Stärke, die sich dann lange erhält, wenn der Magnet nicht erschüttert und von dem angezogenen Eisen (Anker) nicht abgerissen wird. Hufeisenförmig gebogene Magnete besitzen bedeutend grössere Tragkraft als die doppelte eines einzelnen Pols. Durch allmäliges tägliches Zulegen kann man die Tragkraft eines neuen Magnets verdoppeln, durch Abreissen sinkt sie aber zur früheren Stärke herab. Die Tragkraft wächst mit der Stärke des M., steht aber nicht in einfachem Zusammenhang mit derselben. Kleine Magnete von wenigen Grammen können mehr als das Hundertfache ihres Gewichts tragen. Ein Hufeisen von 100 kg. trug 8 Tage lang 680 kg., beständig 140 kg. Die Kraft, mit welcher der frei aufgehängte, aus seiner Ruhelage gebrachte Magnet sich in dieselbe zurückdreht, dient als Mass für die magnetische Intensität. Ist die Entfernung zweier Magnete so klein, dass Anziehung oder Abstossung für sich allein zur Wirkung kommen, so steht die Anziehung oder Abstossung im umgekehrten Verhältniss zu dem Quadrat der Entfernung; ist die Entfernung aber so gross, dass beide Kräfte zusammen auf die Nadel wirken, so steht die Anziehung im umgekehrten Verhältniss zum Cubus der Entfernung. Erschütterung verstärkt den M. eines Stabes, während er magnetisirt wird, schwächt aber den fertigen Magnet. Der permanente M. von Stahlstäben nimmt durch Torsion ab, aber langsamer, als die Torsion wächst, ebenso nimmt die permanente Torsion gedrehter Eisendrähte durch die Magnetisiruug ab, aber langsamer als der M. wächst. Wiederholte Torsionen im gleichen Sinn vermindern den M. kaum noch, wohl aber eine Torsion im entgegengesetzten Sinn und umgekehrt. Die Magnetisirbarkeit von weichem Eisen nimmt bei Temperaturerhöhung und Abkühlung zu, über der dunkeln Rothgluth nimmt der temporäre M. des Eisens ab, Nickel verliert in siedendem Mandelöl, Kobalt bei Weissgluth den M., bei der Abkühlung kehrt die magnetische Eigenschaft wieder, oft in erhöhtem Grade. Permanente Magnete werden durch Erhitzung geschwächt, Magneteisenstein verliert bei Rothgluth, Stahl bei 350° den M. vollständig. Der dauernde Verlust ist bei der ersten Erwärmung am grössten, hört bei häufiger Erwärmung endlich ganz auf, ist grösser bei harten, hohlen, kurzen als bei weichen, massiven, langen, er nimmt mit der Dicke des Stabs und der Temperatur zu. Chemische Veränderungen wirken fixirend auf M., fast jedes angerostete Eisen ist magnetisch. Die an einem Hufeisenmagnet hängenden, befeuchteten Eisenfeilspäne geben in der Löthrohrflamme eine ziemlich compakte, bleibend magnetische Masse von Eisenoxyduloxyd; feines Eisenpulver am Magnet hängend, lässt sich leicht entzünden und verbrennt zu einer magnetischen Masse. Der M. der Salzlösungen magnetischer Stoffe ist gleich der Summe der Magnetismen des Wassers und des gelösten Salzes, und der des letzteren ist proportional dem in der Raumeinheit enthaltenen Gewicht desselben und unabhängig von der Natur des Lösungsmittels; da indessen Wasser diamagnetisch ist, so ist der Paramagnetismus der Lösung kleiner als der des Salzes. Der M. der Lösung wird geringer, wenn die Temperatur steigt. Der spec. M. d. h. das in der Gewichtseinheit Salz durch die Einheit der magnetischen Kraft erregte magnetische Moment, multiplicirt mit dem Molekulargewicht des Salzes giebt ein constantes Product, oder der temporäre M. eines Metallatoms ist in allen chemischen Verbindungen derselbe, dagegen vermehrt sich der Atommagnetismus, wenn die Lösung verdünnt wird. Nur Kupferbromid ist paramagnetisch, obwohl beide Bestandtheile diamagnetisch sind. Wird ein electrischer Strom in zahlreichen parallelen Drahtwindungen um einen Eisenstab geleitet, so verwandelt er diesen in einen Electromagneten. Ueber die Beziehungen von Electricität und M. zu einander s. Electromagnetismus und Induction. Stahlnadeln zur Hälfte anhaltend belichtet, werden magnetisch.

Die Zahl der paramagnetischen Körper ist gering, viel häufiger werden Substanzen von beiden Polen abgestossen (diamagnetische Körper). Zwischen den Polen eines starken Electromagneten zeigen sich paramagnetisch: Eisen, Nickel, Kobalt, Platin, Palladium, Titan, Mangan, Chrom, Cerium, Osmium, die meisten Salze dieser Metalle (Ausnahmen: Ferrocyankalium, Platinchlorid, Chromsäure, welche diamagnetisch sind), dann Flussspath, Turmalin, Porzellan, Tusche, Papier etc., diamagnetisch: Wismuth, Antimon, Zink, Zinn, Cadmium, Quecksilber, Blei, Silber, Kupfer, Gold, Arsen, Uran, Rhodium, Iridium, Wolfram

und die meisten Salze dieser Metalle, dann Phosphor, Schwefel, Tellur, Jod, Flintglas, Fett, Fleisch, Holz, Elfenbein, Eis, Alkohol, Aether, Schwefelsäure', Salpetersäure, Blut, Milch, verdünnte Lösungen paramagnetischer Salze. Eine paramagnetische Substanz verhält sich diamagnetisch, wenn sie in einer stärker diamagnet. Flüssigkeit schwebt und umgekehrt. Ein Körper verliert in einem Medium so viel von seiner magnetischen Eigenschaft, wie das verdrängte Medium enthält. Die meisten Gase, Wasserdampf, Flammen, Kerzenrauch sind diamagnetisch, Sauerstoff ist paramagnetisch. Die Abstossung der diamagnetischen Körper rührt davon her, dass sie durch die Pole des Magneten nicht ungleichnamige, sondern gleichnamige Pole erhalten. Ein Wismuthstäbchen wird in einer Spirale, durch welche ein electrischer Strom geht, polarisch, aber entgegengesetzt wie Eisen. Die Stärke der diamagnetischen Kraft ist, abweichend vom Verhalten des Eisens, der magnetisirenden Kraft proportional, nur bei sehr starken Strömen wächst sie langsamer. Kugeln können zwischen Magnetpolen keine bestimmte Stellung annehmen, aber aus gewissen Krystallen gedrehte Kugeln stellen sich so, dass ihre Hauptaxe oder ihre optische Axe axial oder äquatorial zu liegen kommt (Magnetkrystallkraft). Je nachdem der M. der Axe mit dem des Stoffs übereinstimmt oder nicht, unterscheidet man positive und negative Krystalle. Positiv param. ist Spatheisenstein, negativ param. Turmalin; positiv diam. Kalkspath, negativ diam. Eis. Optisch neutrale Körper werden durch den Electromagnetismus circularpolarisirend und drehen die Polarisationsebene in der Richtung der Ampèreschen Ströme. Die Grösse der Drehung ist der Stromstärke unb der Länge der Flüssigkeitssäule proportional. Dreht eine Flüssigkeit schon an sich, so wird die Drehung durch die kreisenden Ströme vermehrt oder vermindert, je nachdem ihre Richtung mit der der Ströme stimmt oder nicht. Einfach brechende Körper werden durch M. doppelt brechend. Magnetnadeln finden im Compass, in der Bussole, im Multiplikator etc. Anwendung, Electromagnete bei telegraph. Apparaten, Uhren, Weckapparaten etc., auch hat man versucht, electromagnetische Motoren zu construiren. Auf den durch M. inducirten Strömen beruhen die magnetelectrischen Ströme. Man kann den Erdmagnetismus als inducirendes Element benutzen, wenn man die Radfelgen eines Schwungrades mit übersponnenem Draht umwickelt und das Schwungrad so aufstellt, dass der Erdmagnetismus in den Drahtspiralen einen Strom erzeugen muss; in Traversella benutzt man M. zur Trennung des Kupferkieses von Magneteisenstein, a. a. O. zur Trennung der Eisenfeile von Kupfer- und Messingfeile. Respiratoren von magnetischem Stahlgewebe schützen die Arbeiter vor feinem Metallstaub beim Zuspitzen der Nähnadeln etc. Vergl. Lamont, Handbuch des M. (Leipzig 1867).

Magnetit s. v. a. Magneteisenerz.

Magnetkies, Leberkies (z. Th.), Pyrrhotin, rhomboëdrischer Eisenkies, Mineral, hexagonal, in tafel- oder kurz säulenförmigen Krystallen, meist derb und eingesprengt in schaligen, körnigen bis dichten Aggregaten, bronzegelb bis kupferroth, tombakbraun anlaufend, H. 3,5—4,5, magnetisch, bisweilen polarisch, Fe_7S_8 oder Fe_8S_9 mit 60,9 — 61,56 Eisen, auf Erzlagerstätten, im Ur- und Uebergangsgebirge, in Meteorsteinen; Kupferberg in Schlesien, Bodenmais, Breitenbrunn, Andreasberg, Kongsberg, Fahlun, Fauerbach bei Friedberg, dient zur Darstellung von Eisenvitriol und in der Schwefelsäurefabrikation. Vergl. Eisensulfurete.

Magnium s. v. a. Magnesium.

Magnoferrit s. Rotheisenerz.

Magnus' grünes Salz s. Platinbasen.

Mahwahbutter s. Bassiabutter.

Maillechort s. v. a. Neusilber.

Mainzerfluss s. Edelsteine, künstliche.

Majoranöl, ätherisches, aus dem blühenden Kraut von Origanum Majorana L. (Labiaten), gelbgrün bis braungrün, riecht durchdringend, schmeckt erwärmend und scharf, lösl. in 1 Th. Alk., reagirt schwach sauer, spec. Gew. 0,87 — 0,89, siedet bei 163°, scheidet in schlecht verschlossenen Gefässen Majorancampher $C_{14}H_{15}O_5$ ab, farblose Krystalle, sublimirt in Blättchen, lösl. in kochendem W., leichter in Alk. u. Ae.

Malachit, Kupfergrün, Atlaserz, Pappelstein, Mineral, monoklinisch, stets mikrokrystallinisch, meist nadel- oder tafelförmig, strahlig fasrig und dicht in traubigen, nierenförmigen, stalaktitischen, concentrisch schaligen Aggregaten, auch derb und als Anflug, smaragd- bis spangrün. Die Krystalle diamant- und glasglänzend, die Aggregate seidenglänzend bis matt, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 3,5 — 4, basisch kohlensanres Kupferoxyd $Cu_2CH_2O_5$ mit 57% Kupfer, meist auf Erzlagerstätten und mit andern Kupfererzen, Chessy, Cornwallis, Rheinbreitenbach, Saalfeld, Siegen, im Harz, in Böhmen, Ungarn, bes. im Ural; wichtiges Kupfererz, Malerfarbe, Schmuckstein. Kalkmalachit von Lauterberg am Harz ist ein wasserhaltiges Doppelsalz von Kupfercarbonat und Calciumcarbonat oder Calciumsulfat.

Malachitkiesel s. v. a. Kupfergrün.

Maladiamid s. Aepfelsäure.

Malakolith s. Augit.

Malakon, Mineral, tetragonal, in kleinen eingewachsenen Krystallen, bläulichweiss, auf der Oberfläche bräunlich, röthlich oder schwärzlich, Glasglanz, undurchsichtig, H. 6, kieselsaure Zirkonerde $3\,ZrSiO_4+H_2O$; Hitterön, Chanteloube, Plauenscher Grund, Miask.

Malamid, Maladiamid s. Aepfelsäure.

Malaminsäure $CONH_2.C_2H_3OH.COOH$ od. $C_4H_7NO_4$, isomermit Asparaginsäure, im freien Zustande nicht bekannt, entsteht als Aethyläther in grossen blättrigen Krystallen beim Einleiten von Ammoniak in die weingeistige Lösung von Aepfelsäureäthyläther; scheint bei Zersetzung der Eiweisskörper durch Brom neben Asparaginsäure aufzutreten. M. ist zweiwerthig einbasisch.

Malate s. v. a. äpfelsaure Salze.

Maleïnsäure, Brenzäpfelsäure, Mafursäure $C_4H_4O_4$ od. C. $CH_2(COOH)_2$, entsteht beim raschen Erhitzen von Aepfelsäure und wird aus dem sauren Destillat gewonnen, auch beim Erhitzen von Fumarsäure auf 200°, farblose Säulen, schmeckt und reagirt stark sauer, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 130° u. giebt Fumarsäure, bei 160° Maleïnsäureanhydrid $C_4H_2O_3$, welches bei 196° siedet, unzersetzt destillirt und mit Wasser wieder in M. übergeht. Mit Wasserstoff im Entstehungmoment giebt M. Bernsteinsäure mit Brom Isodibrombernsteinsäure $CBr_2.CH(COOH)_2$. Das Barytsalz der letzteren mit Wasser gekocht giebt Isobrommaleïnsäure $CBr.CH(COOH)_2$, aus welcher Wasserstoff im Entstehungsmoment Bernsteinsäure bildet. Die isomere Brommaleïnsäure entsteht ebenso, auch Dibrombernsteinsäure, welche aus Fumarsäure erhalten wird. Die Chlormaleïnsäure $C_4H_3ClO_4$ entsteht beim Erwärmen von Weinsäure mit Phosphorchlorid (zunächst als Chlorid). Beim Kochen mit neutralem schwefligsauren Kali giebt M. Maleïnsulfonsäure (Bernstein-, Fumarsulfonsäure), bei der Electrolyse Acetylen, Kohlensäure, Wasserstoff und Bernsteinsäure. M. ist zweibasisch, von den Salzen der M. sind nur Blei-, Silber- und Kupfersalz unlöslich. Das Kalksalz, in W. leicht lösl. kleine Nadeln, geht bei der Gährung mit Käse in bernsteinsauren Kalk über. Das aus Silberlösungen gefällte Silbersalz bildet in einigen Stunden grosse Krystalle.

Malergold s. v. a. Goldbronze.

Malm s. v. a. oberer oder weisser Jurakalk.

Maloile s. v. a. Aepfelöl.

Malonsäure $C_3H_4O_4$ od. $CH_2(COOH)_2$ entsteht bei Oxydation der Aepfelsäure mit saurem chromsaurem Kali, ebenso aus Paramilchsäure und beim Behandeln von Barbitursäure oder Cyanessigsäure mit Alkalien; grosse Blätter, schmeckt stark sauer, leicht lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 132°, zerfällt bei 150° in Essigsäure und Kohlensäure, reducirt Quecksilberoxydul- und Goldsalze, ist zweibasisch und bildet zwei Reihen Salze, von denen die sauren meist gut krystallisirbar aber bis auf die der Alkalien ziemlich schwer lösl. sind.

Malonylharnstoff s. v. a. Barbitursäure.

Maltin s. Diastase.

Maltose, der durch Diastase des Gerstenmalzes oder durch letzteres selbst aus Stärkekleister bei 60—70° erzeugte Zucker; krystallisirt wie Traubenzucker, etwas schwerer lösl. in Alk. als dieser, polarisirt dreimal so stark nach rechts, giebt beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure Traubenzucker und wird durch Hefe ebenso leicht wie dieser direct in Gährung versetzt.

Malz, gekeimtes, und, nachdem der Keimungsprocess unterbrochen wurde, getrocknetes oder gedarrtes, von den Würzelchen befreites Getreide. Vollkommen trockne Samen halten sich lange unverändert, im feuchten Zustande aber beginnen die Samenbestandtheile alsbald aufeinander einzuwirken, und wenn der Same nicht zu alt war, so entwickelt sich der Keim. Dies geschieht nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen; Weizen, Gerste keimt unterhalb 5°, Phaseolus multiflorus und Zea Mais bei 9,4°, Cucurbita Pepo bei 13,7°; Weizen, Gerste, Erbsen keimen noch bei 37—38°, die übrigen genannten Pflanzen noch bei 42°. Licht begünstigt die Keimung nicht, sondern wirkt hinderlich; der Keimungsprocess erfordert also wesentlich andere Bedingungen, als die spätere Entwickelung der Pflanze; es wird auch bei der Keimung keine organische Substanz gebildet, sondern sie erfolgt auf Kosten der im Samen aufgehäuften Reservestoffe. Die keimende Pflanze absorbirt Sauerstoff und giebt Kohlensäure ab. Anfangs wird mehr Sauerstoff aufgenommen, als Kohlensäure ausgehaucht; später kehrt sich dies um. In sauerstofffreier Atmosphäre erfolgt daher auch keine Keimung. Eine Folge der bei der Keimung stattfindenden lebhaften Oxydation ist eine bedeutende Wärmeentwickelung, die bei der Malzbereitung sehr wahrnehmbar ist. Die keimenden Samen werden trotz der Ausscheidung von Kohlensäure relativ reicher an Kohlenstoff, weil sehr viel Wasserstoff oxydirt wird. Mit der Sauerstoffaufnahme beginnt eine Umwandlung der Proteïnkörper, die Bildung von Diastase (Maltin), welche die Kohlehydrate theilweise in Dextrin und Zucker verwandelt. Fettreiche Samen verlieren sehr viel Fett. Raps mit 47,09% Fett hatte zu der Zeit, wo die Cotyledonen grün werden und die Samenschale abwerfen, noch 36,22% Fett. Auch der Stickstoffgehalt der Samen erleidet bei der Keimung eine Verminderung. 100 Gewichtstheile trockne Gerste liefern 98,96 quellreife Gerste und 88,81 trocknes Malz, und es enthalten:

	100 Gerste	88,81 Malz	Veränderung
Stärkemehl . .	63,43	48,86	— 14,57
Eiweisskörper	16,25	15,99	— 0,26
Dextrin	6,63	6,86	+ 0,23
Zucker	—	2,03	+ 2,03
Fettes Oel . .	3,08	2,50	— 0,58
Cellulose . . .	7,10	7,31	+ 0,21
Asche etc. . .	3,51	5,26	+ 1,75
	100,00	88,81	

Das M. dient zur Bier- und Spiritusfabrikation (s. d.) und zur Bereitung von Malzextract. Man übergiesst geschrotenes M. mit seinem gleichen Gewicht kalten Wassers, lässt 3 Stdn. stehen, fügt 4 Th. Wasser hinzu, digerirt dann 4 Stdn. bei 65—70°, kocht auf, colirt, kocht die Colatur noch einmal mit Hühnereiweiss, colirt und verdampft im Vacuum zur Extractdicke. Das Extract hält sich besser, wenn es mit 5% Glycerin vermischt und mit einigen Tropfen Glycerin bedeckt wird; es enthält ca. 25% Dextrin, 30% Zucker, 8% Eiweissstoffe, 3,5% Asche, bes. Phosphate des Kalks und der Magnesia, 30% Wasser. Klar lösl. Malzextract ist wohl viel ärmer an Eiweissstoffen. Es dient als leicht verdauliches Nahrungs-

mittel, wirkt mild belebend auf die Verdauung und demulcirend bei Reizungszuständen der Verdauungs- und Respirationsorgane.

Malzzucker s. v. a. Maltose.

Manchestergelb, die Calcium- oder Natriumverbindung des Binitronaphtalins.

Mandaringelb s. v. a. Jaune Mandarine.

Mandarinöl, dem Citronenöl sehr ähnliches ätherisches Oel aus den Fruchtschalen von Citrus Bigaradia sinensis und myrtifolia.

Mandelöl, aus süssen oder bittern Mandeln gepresst, ist gelblich, dünnflüssig, schmeckt mild, fast geruchlos, lösl. in 25 kaltem und 6 heissem Alk., leicht in Ae., spec. Gew. 0,917—0,92, wird bei — 10° dicklich, bei — 21° butterartig, trocknet nicht, ist reich an Oleïn, wird meist in der Medicin benutzt.

Mandelöl, ätherisches s. v. a. Bittermandelöl.

Mandelsäure, Phenylglycolsäure, Benzoglykolsäure $C_8H_8O_3$ od. $C_6H_5.CHOH.COOH$, isomer mit Oxymethylphenylameisensäure und Kresotinsäure, entsteht beim Erhitzen einer Lösung von Bittermandelöl mit Salzsäure und Blausäure $C_7H_6O + CNH + 2H_2O = C_8H_8O_3 + NH_3$ oder von Amygdalin mit conc. Salzsäure; farblose Prismen, schmeckt und reagirt stark sauer, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt leicht, bildet mit 1 At. Metall neutrale, zum Theil in W. u. Alk. lösl. Salze, giebt mit Salpetersäure Benzoësäure und Kohlensäure, mit Braunstein Bittermandelöl und Kohlensäure, mit Jodwasserstoff Phenylessigsäure (Alphatoluylsäure) und Jod, mit Bromwasserstoff Monobromalphatoluylsäure; im Urin erscheint sie als Hippursäure wieder.

Mangan, Manganium, Mn. At. = 55, findet sich nicht gediegen, aber sehr verbreitet in Sauerstoffverbindungen (Pyrolusit, Pelianit, Braunit, Manganit, Hausmannit, Pyrochroit, mit Baryt, Kalk als Psilomelan, Wad, mit Kupfer als Crednerit), dann als Carbonat (Manganspath), mehrfach als Silikat (Mangankiesel, Jeffersonit, Rhodonit, Schwarzbraunsteinerz etc.) und als Nebenbestandtheil anderer Silikate, mit Schwefel verbunden (Manganglanz, Hauerit), sehr allgemein als Begleiter des Eisens und in geringer Menge in Ackererde, in Pflanzen und Thieren. Darstellung: Man schmilzt 60,5 Braunstein mit 5,5 Kienruss und 34 Fluss (bleifreies Flaschenglas, Flussspath und Aetzkalk), trennt den Regulus von der grünen Schlacke und benutzt diese mit $^1/_{10}$ Fluss gemengt zur nächsten Operation, indem man 1000 Braunstein, 91 Kienruss und 635 Schlacke mischt, mit Oel befeuchtet und bei Weissgluth schmilzt. Das gepulverte Rohmangan wird mit $^1/_8$ kohlensaurem Manganoxydul umgeschmolzen. Oder man reducirt Manganfluorür od. Manganchlorür mit Natrium od. glüht aus kohlensaurem Manganoxydul erhaltenes Oxyd wiederholt mit Oel und erhitzt es, nachdem es genügend Kohle aufgenommen, im heftigsten Gebläsefeuer. Nach dem Umschmelzen mit Borax ist es grauweiss mit röthlichem Schimmer, sehr politurfähig, nicht hämmerbar, nicht magnetisch, ritzt gehärteten Stahl, spec. Gew. 7,1 — 7,2, läuft an der Luft mit gelblicher und violetter Farbe an und zerfällt dann zu schwarzem Pulver, zerlegt Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, das electrolytisch dargestellte fast so lebhaft wie Kalium und wird von Säuren heftig angegriffen. Es erscheint in vielen Verbindungen zweiwerthig, andre enthalten stets 2 At. M. und dieser Atomcomplex ist sechswerthig, so dass M. wohl eigentlich vierwerthig ist, indem bei Aneinanderlagerung von 2 Atomen 2 Verwandtschaftseinheiten zur gegenseitigen Bindung verbraucht werden. Oxydationsstufen: Oxydul MnO, Oxyd Mn_2O_3, Oxydul-oxyd Mn_3O_4, Superoxyd MnO_2, Mangansäureanhydrid MnO_3, Uebermangansäureanhydrid Mn_2O_7. M. wird nicht technisch benutzt, es wurde von Scheele und Bergmann 1774 unterschieden und von Gahn zuerst dargestellt.

Manganalaun, $Mn_2\,3\,SO_4.K_2SO_4 + 24H_2O$, entsteht beim Vermischen einer conc. Lösung von schwefelsaurem Manganoxyd mit schwefelsaurem Kali; dunkelviolette Octaëder, wird durch Wasser zersetzt. Der Ammoniakalalaun wird auf gleiche Weise erhalten.

Manganate s. v. a. Mangansäuresalze.

Manganbioxyd s. v. a. Mangansuperoxyd.

Manganblende, Braunsteinblende, Braunsteinkies, Alabandin, Manganglanz, Mineral, tesseral, meist derb, in körnigen Aggregaten und eingesprengt, eisenschwarz bis dunkelstahlgrau, bräunlichschwarz anlaufend, halb metallisch glänzend, H. 3,5 — 4, Schwefelmangan MnS mit 62,8 Mangan; Kapnik, Nagyag und Offenbanya, Gersdorf, Alabanda, in Carien, Mexiko, Brasilien.

Manganbromür $MnBr_2$ entsteht beim Lösen von kohlensaurem Manganoxydul in Bromwasserstoffsäure; rosenrothe zerfliessliche Krystalle mit $4H_2O$, zersetzt sich leicht beim Erhitzen an der Luft.

Manganchlorid, Mangansesquichlorid Mn_2Cl_6 findet sich in der dunkelbraunen Lösung, welche beim Uebergiessen von Manganoxyd mit Salzsäure entsteht; sie dunstet in der Kälte langsam, beim Erhitzen schnell Chlor ab und liefert Manganchlorür.

Manganchlorür, Chlormangan $MnCl_2$ entsteht beim Auflösen von kohlensaurem Manganoxydul in Salzsäure; höhere Oxydationsstufen des Mangans geben mit Salzsäure zunächst entsprechende Chloride, die beim Erwärmen in M. und Chlor zerfallen; Braunstein mit Salmiak langsam erhitzt giebt M. Darstellung aus Chlorbereitungsrückständen: Man verdampft zur Trockne, glüht den Salzrückstand gelinde und laugt mit Wasser aus (giebt eisenfreies M.) oder man verdampft, verdünnt mit Wasser, filtrirt und kocht mit kohlensaurem Manganoxydul, bis das Eisen gefällt ist. Das verdampfte Filtrat liefert röthliche, etwas zerfliessliche Krystalle mit $4\,H_2O$, welche sehr leicht in W., auch in Alk. lösl. sind. Aus übersättigten Lösungen krystallisirt in der Kälte dasselbe Salz in anderer Krystallform. Wasserfreies M. erhält man durch Erhitzen des

wasserhaltigen Salzes, des Carbonats oder eines Oxyds in Chlorwasserstoff; röthlich blättrige, leicht schmelzbare, schwer flüchtige Masse, giebt beim Erhitzen an feuchter Luft Oxyduloxyd und Salzsäure. 100 Th. Wasser lösen bei 10° 38,3, bei 30° 46,2, bei 63° 55 Th., in höherer Temperatur weniger. Die Lösung in Alk. ist grün und giebt ein Alkoholat mit 2 Mol. Alk. Durch Chlor wird M. nur oxydirt, wenn sich bei Gegenwart von Alkali unterchlorige Säure bilden kann. M. dient in der Färberei. Mit Natronsalpeter giebt es bei 280° schwarzes unlösl. Manganoxychlorür $3Mn_2O_3, MnCl_2$.

Mangancyanür $Mn(CN)_2$ wird aus essigsaurem Manganoxydul durch Cyankalium gefällt; schmutzig hellgelb, leicht zersetzbar (kaliumhaltig?), löst sich in Cyankalium zu Manganocyankalium.

Manganeisencyanür, Ferrocyanmangan s. Ferrocyanmangankalium.

Manganerz, brachytypes, s. v. a. Braunit; erdiges s. v. a. Manganschaum; pyramidales s. v. a. Hausmannit; untheilbares s. v. a. Psilomelan.

Manganesium s. v. a. Mangan.

Manganfluorid, Mangansesquifluorid, Mangansäurefluorid Mn_2Fl_6, entsteht beim Lösen von Manganoxydhydrat in Fluorwasserstoffsäure und freiwilligem Verdunsten in braunen od. rubinrothen Krystallen. Beim Verdünnen oder Erhitzen giebt die Lösung Oxydhydrat. Bei Behandlung von übermangansaurem Kali mit Fluorwasserstoffsäure entstehen Salze von M. und der Oxyverbindung Mn_2Fl_4O (Sesquifluormanganate, Sesquifluoroxymanganate).

Manganfluorür $MnFl_2$ entsteht beim Lösen von kohlensaurem Manganoxydul in Fluorwasserstoffsäure; röthliche Krystalle, welche Glühhitze ertragen.

Manganfluorürfluorid $MnFl_2, Mn_2Fl_6 + 10H_2O$ entsteht bei Behandlung von Mangansuperoxyd mit Fluorwasserstoffsäure in der Wärme; braune Krystalle, lösl. in W., wird durch viel Wasser zersetzt, giebt mit Fluorkalium einen rosenfarbenen Niederschlag, löst Silber und geht dabei in Fluorür über.

Manganglanz s. v. a. Manganblende.

Manganhyperoxyd s. v. a. Mangansuperoxyd.

Manganidcyankalium, Kaliummangancyanid $K_6Mn_2(CN)_{12}$ entsteht bei Einwirkung der Luft auf Manganocyankalium; grosse wasserfreie, braune Prismen, deren wässrige Lösung beim Kochen Manganoxydhydrat abscheidet, Eisenvitriol blau fällt, mit Eisenchlorid sich blau färbt, durch Schwefelwasserstoff zu Manganocyankalium reducirt wird, mit Schwefelalkalien langsam Schwefelmangan liefert.

Manganidcyannatrium, Natriummangancyanid $Na_6Mn_2(CN)_{12}$ entsteht wie das Kaliumsalz; blassviolette, bei auffallendem Licht fast schwarze Octaëder mit $8H_2O$ oder rothe Prismen mit $4H_2O$, verwittert leicht.

Manganige Säure s. v. a. Mangansuperoxydhydrat.

Manganit, Graubraunstein, Graumanganerz, Braunsteinrahm, Mineral, rhombisch, in säulenförmigen Krystallen, aufgewachsen und in Drusen, auch derb in radialstengligen oder fasrigen, seltener körnigen Aggregaten, dunkelstahlgrau bis fast eisenschwarz, oft bräunlich schwarz, auch bunt angelaufen, unvollkommener Metallglanz, undurchsichtig, H. 3,5—4, Manganoxydhydrat $Mn_2H_2O_4$; meist mit anderu Manganerzen auf Gängen; Ilefeld, Ilmenau, Oehrenstock, Giessen, Weilburg, Limburg, Schweden, Norwegen; wird wie Braunstein benutzt, ist aber weniger werthvoll.

Manganjodür MnJ_2 entsteht beim Lösen von kohlensaurem Manganoxydul in Jodwasserstoffsäure; rosenrothe zerfliessliche Krystalle mit $4H_2O$, bräunt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft.

Mangankiesel s. v. a. Kieselmangan.

Mangankiesel, schwarzer, Mineral, derb, als Anflug od. Ueberzug, eisenschwarz, undurchsichtig, halb metallisch glänzend, weich, wasserhaltiges kieselsaures Manganoxydul; Klapperud in Dalekarlien.

Mangankupfer s. v. a. Crednerit.

Manganlegirungen sind wenig bekannt; zu ihrer Darstellung schmilzt man Manganoxyd mit dem Oxyd des andern Metalls u. Kohle in Graphittiegeln bei sehr hoher Temperatur. Eine M. mit 75% Kupfer ist weiss, ziemlich leicht schmelzbar, hart, sehr elastisch, streckbar, in der Wärme sehr hart und brüchig, giebt mit Zink neusilberartige Legirungen, von denen manche kalt und heiss streckbar sind. Eine Legirung aus 64 Kupfer, 16 Mangan, 20 Zink ist weiss, gut polirbar, an der Luft wenig veränderlich. Die Legirung aus 80 Kupfer und 18 Mangan widersteht gut kochender Schwefelsäure (mit 2 Vol. Wasser verdünnt) und der Salzsäure, löst sich leicht in Salpetersäure. Die Legirungen mit 3—20 Mangan sollen der Bronze ähnlich, wie diese hart klingend, leicht schmelzbar sein; die Legirung mit 15% Mangan ist brüchig, an der Luft unveränderlich, sehr hart und spröde; die mit 3—8 Mangan sind dunkel und lassen sich auswalzen wie Messing. Eisenmanganlegirungen s. Eisenlegirungen.

Manganocalcit s. Dialogit.

Manganocyankalium, Kaliummangancyanür $K_4Mn(CN)_6$ entsteht beim Lösen von Mangancyanür, Manganoxydul oder kohlensaurem Manganoxydul in warmer Lösung von Cyankalium; scheidet sich beim Erkalten als voluminöser Niederschlag aus, wird bald krystallinisch, durch Wasser zersetzt, krystallisirt aus Cyankaliumlösung in tiefblauen Nadeln mit $3H_2O$, verwittert, wird bei 100° wasserfrei, giebt an der Luft Manganidcyankalium, mit Wasser farblose oder schwach gelbliche Lösungen, die sich bald in Cyankalium und grünes $KMn(CN)_3$ zersetzen. Dies (Manganokaliummangancyanür) entsteht auch aus essigsaurem Manganoxydul und Cyankalium und giebt mit Cyankalium wieder M. Letzteres giebt mit siedendem Wasser oder Kalilauge Manganoxydhydrat, mit Säuren Manganokaliummangancyanür und Blausäure, beim Erhitzen an der Luft Manganoxyd und cyansaures Kali; die Lösung fällt essigsaures Manganoxydul hellbraun, Eisenvitriol und Eisenchlorid dunkelblau; aus dem Bleinieder-

schlag scheidet Schwefelwasserstoff Manganocyanwasserstoffsäure ab. Schwefelwasserstoff fällt aus M. erst nach einiger Zeit Schwefelmangan.

Manganocyannatrium, Natriummancyanür $Na_4Mn(CN)_6$ wird wie das Kaliumsalz erhalten; amethystrothe Octaëder mit $8H_2O$. {kalium.

Manganocyanwasserstoffsäure s. Manganocyan-

Manganokaliummangancyanür s. Manganocyankalium.

Manganoxyd Mn_2O_3 findet sich als Braunit, entsteht beim Erhitzen des Oxydhydrats, des salpetersauren Manganoxyds und beim Glühen der niederen Oxydationsstufen in Sauerstoff; schwarzes Pulver, färbt Glas violettroth, giebt beim Erhitzen Oxyduloxyd, beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salpetersäure Oxydulsalz und Superoxyd, mit conc. Schwefelsäure Oxydulsalz und schweflige Säure, löst sich in kalter Salzsäure; die Lösung entfärbt sich beim Erhitzen und entwickelt Chlor. Die rothe Lösung in Schwefelsäure giebt mit desoxydirenden Körpern sehr leicht farbloses Oxydulsulfat.

Manganoxyd, mangansaures, s. v. a. Mangansuperoxyd: $3MnO_2 = Mn_2O_3, MnO_3$.

Manganoxyd, rothes, s. v. a. Manganoxyduloxyd.

Manganoxydhydrat Mn_2O_3, H_2O findet sich als Manganit, entsteht bei Zersetzung des schwefelsauren Manganoxyds durch viel Wasser, bei Oxydation des Oxydulhydrats an der Luft und beim Stehen einer mit Salmiak und Ammoniak versetzten Oxydulsalzlösung an der Luft; bräunlichschwarzes Pulver, sehr schwache Basis, liefert sehr schwierig und sehr unbeständige Salze (vergl. Manganoxyd). Das Sulfat bildet mit Alkalisulfaten beständige Alaune.

Manganoxydul MnO entsteht bei heftigem Glühen von Manganchlorür mit Soda und etwas Salmiak, oder von Mangansuperoxyd im Flintenlauf, durch Reduction fein vertheilter höherer Oxydationsstufen mit Wasserstoff bei Rothgluth, beim Erhitzen von kohlensaurem oder oxalsaurem Manganoxydul; grün oder graugrün, absorbirt, bei möglichst niedriger Temperatur dargestellt, lebhaft Sauerstoff und ist selbst pyrophorisch, in starker Hitze dargestellt, sehr beständig; in mit Wasserstoff stark verdünntem Chlorwasserstoff erhitzt, bildet es smaragdgrüne, diamantglänzende, durchsichtige Octaëder; es giebt beim Glühen an der Luft Oxyduloxyd, wird durch Kohle, nicht durch Wasserstoff reducirt.

Manganoxydulhydrat, Manganhydroxydul MnO, H_2O findet sich als Pyrochroit, wird aus Manganoxydulsalzen durch Kalilauge gefällt, ist farblos, oxydirt sich sehr leicht, lässt sich nur unter Wasserstoff unverändert trocknen, verglimmt an der Luft zu Oxyduloxyd; es ist unlösl. in Kalilauge, aber lösl. in Ammoniaksalzen, stark basisch, bildet mit Säuren die Manganoxydulsalze.

Manganoxydul, manganigsaures, s. Mangansuperoxyd.

Manganoxyduloxyd, rothes Manganoxyd Mn_3O_4, findet sich als Hausmannit, entsteht bei sehr heftigem Glühen anderer Manganoxyde an der Luft. Kohlensaures Manganoxydul giebt, im Luftstrom anhaltend auf 300° erhitzt, $2MnO_2MnO$, welches bei schwacher Rothgluth in M. übergeht. In Krystallen tritt M. auf beim Glühen des amorphen M. in Chlorwasserstoff oder beim Glühen eines Oxyds mit Salmiak an der Luft oder bei Zersetzung des Chlorürs durch Wasserdampf in der Rothgluth. M. giebt mit kochender Salpetersäure oder verdünnter Schwefelsäure ein Oxydulsalz und Mangansuperoxydhydrat, mit Salzsäure Chlorür und Chlor, mit conc. Schwefelsäure Oxydulsulfat und Sauerstoff.

Manganoxyduloxydhydrat wird aus Manganoxyduloxydsalzen durch Kalilauge gefällt, scheidet sich aus salmiak- und überschüssiges Ammoniak enthaltender Chlorürlösung an der Luft aus und entsteht beim Erhitzen von ammoniakalischer Chlorürlösung mit fein vertheiltem Superoxyd, sowie beim Erwärmen von Superoxydhydrat mit ammoniakalischer Lösung von schwefligsaurem Ammoniak. Gelbbraun, dicht, wird durch Kochen mit Salmiak nicht verändert, verhält sich gegen Säuren wie Oxyduloxyd.

Manganoxydulsalze bilden lösl. röthliche Krystalle oder unlösl. farblose amorphe Körper; stärker roth gefärbte Salze enthalten Oxyd, farblose Lösungen Nickel-, Kupfer- oder Eisenoxydul; sie reagiren neutral, schmecken zusammenziehend metallisch; das lösl. Sulfat und Chlorür ertragen Glühhitze, das Phosphat, Carbonat und Arsenat sind unlösl. Aus den Lösungen fällt Kalilauge weisses Oxydulhydrat, welches schnell braun wird; die Fällung durch Ammoniak ist unvollständig und wird durch viel Ammoniaksalz ganz verhindert; die ammoniakalische Lösung färbt sich an der Luft braun und scheidet alles Mangan als Oxyduloxydhydrat ab; kohlensaure Alkalien fällen weisses Carbonat, kohlensaurer Baryt und kohlensaurer Kalk fällen sehr saure Lösungen in der Kälte nicht (mit Ausnahme des Sulfats), doppelt kohlensaure Alkalien fällen nur conc. Lösungen. Schwefelwasserstoff fällt auch neutrale Lösungen höchst unvollständig, Schwefelammonium fällt hellfleischfarbenes Schwefelmangan, welches sich an der Luft bräunt und in verdünnter Essigsäure lösl. ist; Salmiak befördert die Fällung, Ammoniak verzögert sie. Bei Anwendung von gelbem Schwefelammonium kann die Fällung bei gleichzeitiger Anwesenheit von Salmiak u. Ammoniak verhindert werden. Kaliumeisencyanür fällt M. weiss, Kaliumeisencyanid braun. Chlorfreies Sulfat oder Nitrat giebt bei Gegenwart freier Säure mit Bleisuperoxyd eine rothe Lösung, mit kohlensaurem Natron, auf Platinblech geschmolzen, geben die M.e eine blaugrüne Masse. Die Borax- und Phosphorsalzperlen werden durch M.e in der äussern Löthrohrflamme amethystroth, in der innern endlich wieder farblos.

Manganphosphoret entsteht beim Erhitzen von Mangan mit Phosphor, von Manganchlorür in Phosphorwasserstoff, von Braunstein, Knochenasche, Quarzsand und Kien-

russ oder von phosphorsaurem Manganoxydul mit Kienruss und Borax; gusseisenähnliche krystallinische Massen, theilweise zersetzbar durch Salzsäure.

Mangansäure MnH_2O_4 und **Manganosäureanhydrid** MnO_3 sind im freien Zustande nicht bekannt; M. ist zweibasisch, sie zerfällt bei Behandlung ihrer Salze mit Säuren in Mangansuperoxyd und Uebermangansäuresalz $3(MnH_2O_4) = 2MnHO_4 + MnO_2 + 2H_2O$. Mangansuperoxyd giebt mit kohlensaurem Kali oder Kalihydrat zwischen 130 und 180° mangansaures Kali und Manganoxyd, bei Luftzutritt und bei Gegenwart von chlorsaurem Kali nur mangansaures Kali; auch niedere Oxydationsstufen des Mangans geben, mit Kalihydrat bei Luftzutritt erhitzt, mangansaures Kali. Uebermangansaures Kali zerfällt bei 240° allmälig in Sauerstoff, mangansaures Kali und Mangansuperoxyd; in conc. Lösung soll es bei längerem Kochen mit Kalilauge mangansaures Kali und Sauerstoff geben. Darstellung: 4 Braunstein, 3,5 chlorsaures Kali und 5 Kaliumhydroxyd mit wenig Wasser zur Trockne verdampft und bei gelinder Rothgluth geschmolzen, giebt eine dunkelgrüne, fast schwarze Masse (Chamaeleon minerale), welche mit wenig Wasser eine dunkelgrüne Lösung liefert, aus der im Vacuum dunkelgrüne, fast schwarze, mit Kaliumsulfat isomorphe Krystalle von mangansaurem Kali K_2MnO_4 anschiessen. Sie lösen sich unzersetzt in alkalischem W., geben mit viel reinem W. rothe Lösung von übermangansaurem Kali und braunes Superoxydhydrat; bei längerem Stehen an der Luft oder auf Zusatz von Säuren wird die Lösung unter weiterer Ausscheidung von Superoxydhydrat farblos. Mangansaures Kali eignet sich zur continuirl. Darstellung von Sauerstoff; es giebt in überhitztem Dampf Manganoxyd, Aetzkali und Sauerstoff, und der Rückstand, im Luftstrom geglüht, wieder mangansaures Kali. Mangansaures Natron $Na_2MnO_4 + 10H_2O$, durch Erhitzen von Braunstein mit Natronsalpeter erhalten, bildet fast farblose, glaubersalzähnliche Krystalle, die sich mit Wasser etwas zersetzen und eine grüne Lösung liefern. Mangansaurer Baryt $BaMnO_4$ aus salpetersaurem Baryt und Mangansuperoxyd erhalten, bleibt beim Behandeln der Masse als unlösl. grünes Pulver zurück. Eine befeuchtete Mischung von 3—4 Baryt, 2 salpetersaurem Baryt und 0,5 Mangansuperoxyd giebt schwach geglüht und ausgewaschen smaragdgrünes, mikrokrystallinisches Salz (Kasseler Grün), welches als Farbesubstanz dient. Mangansaurer Strontian ist grün, unlösl.

Mangansäurefluorid s. v. a. Manganfluorid.

Mangansäuresalze s. Mangansäure.

Manganschaum, Wad, Mineral, derb, als Ueberzug, knollig, stalaktitisch, in Dendriten, braun bis bräunlich schwarz, schimmernd bis matt, undurchsichtig, weich, abfärbend, von wechselnder Zusammensetzung, etwa $MnO, Mn_2O_3 + 3H_2O$, oft baryt-, kalk- oder kalihaltig; Elbingerode und Ilberg am Harz, Kemlas u. Arzberg in Franken, Siegen, Nassau, Devonshire, Derbyshire; wird wie Braunstein benutzt.

Mangansesquichlorid s. v. a. Manganchlorid.

Mangansesquifluorid s. Manganfluorid.

Manganspath, Dialogit, Rhodochrosit, Mineral, rhomboëdrisch, in Drusen, kugligen und nierenförmigen Aggregaten von stengliger und in derben Massen von körniger Textur, roth, durch Verwitterung weiss oder braun, Glas- oder Perlmutterglanz, durchscheinend, H. 3,5—4,5, $MnCO_3$, zum Theil mit $CaCO_3$ und $FeCO_3$, auf Gängen, in Hohlräumen von Eisenerzen und Braunstein; Pyrenäen, Kapnik in Ungarn, Diez in Nassau, Hohenkirchen bei Kassel, Freiberg, Nagyag. Manganocalcit, rhombisch, nierenförmig, strahlig, röthlich, Glasglanz, durchscheinend, H. 4—5, spaltbar wie Aragonit, $MnCO_3$ mit Ca, Mg, Fe; Schemnitz.

Mangansulfurete. Einfach Schwefelmangan, Mangansulfuret MnS findet sich als Manganblende, entsteht beim Erhitzen von kohlensaurem Manganoxydul oder einem Gemisch von Manganoxyden mit Schwefel, in Schwefelwasserstoff od. Schwefelkohlenstoff und in Prismen beim Erhitzen von Schwefelmangan in Schwefelwasserstoff; grünes Pulver, wird durch schwache Säuren wie Essigsäure zersetzt. Aus Manganoxydulsalzen durch Schwefelammonium gefälltes MnS ist fleischfarben, amorph, wasserhaltig, giebt beim Trocknen an der Luft Manganoxydhydrat und Schwefel, beim Erhitzen an der Luft schweflige Säure und Mangansulfat, beim Erhitzen unter Abschluss der Luft wird es wasserfrei und grün und aus sehr concentrirten Lösungen durch Schwefelammonium gefälltes MnS wird auch in der Flüssigkeit bald grün. Aus neutralem essigsauren Manganoxydul fällt Schwefelwasserstoff wenig fast rothes wasserhaltiges Sulfuret, welches ohne Zersetzung getrocknet werden kann, alkalisch reagirt und beim Erhitzen Schwefel ausgiebt. Schwefelsaures Manganoxydul giebt, in Wasserstoff geglüht, hellgrünes Oxysulfuret $MnO\,MnS$, welches beim Erhitzen zu Oxyduloxyd verbrennt. Mangansupersulfuret MnS_2 findet sich als Hauerit, entsteht aus schwefelsaurem Manganoxydul und Kaliumpolysulfuret bei 160—180°, ist ziegelroth amorph.

Mangansuperchlorid, Mangantetrachlorid $MnCl_4$ findet sich in der braunen Lösung, welche beim Uebergiessen von Mangansuperoxyd mit Salzsäure entsteht, zerfällt sehr leicht in Chlor und Chlorür. Beim Behandeln von Mangansuperoxyd mit chlorwasserstoffhaltigem Aether oder von kohlensaurem Manganoxydul mit Chlor in Aether entsteht eine grüne, beim Verdünnen violette Lösung, aus welcher $(MnCl_4 12(C_2H_5)_2O) + 2H_2O$ abgeschieden wurde; sie verliert an der Luft Salzsäure, wird durch schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Eisen, Zink entfärbt, zersetzt Schwefelblei unter Abscheidung von Schwefel, Jodkalium unter Abscheidung von Jod, bleicht Farbstoffe u. giebt mit Wasser, Alkali und Alkalichlorüren Superoxyd, mit Fluorwasserstoffsäure Mangansuperfluorid, mit Fluorkalium Manganoxyfluorid.

Mangansuperfluorid, Mangantetrafluorid $MnFl_4$ entsteht beim Vermischen conc. ätherischer Lösung des Superchlorids mit Fluorwasserstoffsäure und beim Behandeln von Mangansuperoxyd mit Fluorwasserstoffsäure, ist noch nicht isolirt, lösl. in Alk. u. Ae., giebt mit Wasser, Alkalien und Alkalichlorüren Mangansuperoxyd, entfärbt Indigo, giebt mit Fluorkalium einen rothen Niederschlag $2\,KFl, MnFl_4$ und bildet mit Fluornatrium und Fluorammonium ähnliche löslichere Verbindungen. Diese werden von Wasser zersetzt, sind im geschmolzenen Zustande blau und geben bei längerem Schmelzen basische Verbindungen. Mangantetrachlorid giebt mit Fluorkalium Manganoxyfluorid, Fluoroxymanganige Säure $MnFl_2O$, rosenroth, lösl. in Ae.

Mangansuperoxyd, Manganhyperoxyd, Manganbioxyd MnO_2 findet sich als Pyrolusit oder Braunstein, entsteht bei vorsichtigem Schmelzen des kohlensauren Manganoxyduls mit chlorsaurem Kali, bei vorsichtigem Erhitzen von salpetersaurem Manganoxydul und (neben Manganoxydul) bei anhaltendem Erhitzen von kohlensaurem Manganoxydul in einem Luftstrom auf 300°. Am reinsten erhält man es aus seinen Hydraten. Es leitet die Elektricität gut und wird in Berührung mit Metallen stark negativ elektrisch, giebt bei schwacher Rothgluth Manganoxyd und Sauerstoff, bei starker Rothgluth Manganoxyduloxyd und Sauerstoff (Sauerstoffbereitung), beim Erhitzen in Wasserstoff Oxydul und Sauerstoff und mit Schwefelsäure Oxydulsulfat und Sauerstoff. Letztere Zersetzung erfolgt viel leichter bei Gegenwart von Eisenoxydul od. organ. Substanzen, wie Zucker, Oxalsäure, die dabei zu Kohlensäure und Wasser oxydirt werden. Mit Salzsäure giebt M. Superchlorid, welches sofort in Chlorür und Chlor zerfällt (Chlorbereitung); auch beim Glühen mit Chlormagnesium oder beim Erhitzen mit Salz- und Salpetersäure wird Chlor frei. M. zersetzt Wasserstoffsuperoxyd, ohne selbst verändert zu werden, aber bei Gegenwart von Säuren giebt es Oxydulsalz und Sauerstoff; mit Kalihydrat geschmolzen liefert M. Mangansäuresalz. Vergl. Pyrolusit.

Mangansuperoxydhydrat findet sich als Manganschaum oder Wad. Aus Manganoxydulsalzlösungen fällen unterchlorigsaure Alkalien $Mn_2H_4O_5 = MnO.OH.O.MnO.OH$. Manganoxydulsalzlösung mit überschüssigem kohlensaurem Natron giebt mit Chlor MnH_2O_3, auch bei Zersetzung der Mangan- u. Uebermangansäuresalze erhält man MnH_2O_3. Oxyduloxyd liefert bei Behandlung mit Salpetersäure $Mn_4H_2O_9$. M. verliert bei mässigem Erhitzen sein Hydratwasser; es ist sehr leicht desoxydirbar, reagirt sauer, nimmt aus Kalk- u. Barytwasser die Basen auf; Kalk-, Baryt-, Mangan- und Silbersalzen, selbst dem Chlornatrium entzieht es Base und macht die Lösungen sauer; aus Carbonaten treibt es Kohlensäure aus. Aus alkalischer Lösung von mangansaurem Kali fällt Kohlensäure unter Bildung von übermangansaurem Kali einen gelben, wasserhaltigen Niederschlag, manganigsaures Kali $KO5(MnO_2)$; das entsprechende Kalksalz wird aus salpetersaurem Manganoxydul durch Chlorkalk gefällt. Versetzt man übermangansaures Kali mit Manganchlorür unter Abstumpfung der frei werdenden Säure durch kohlensauren Kalk, so wird alles Mangan als Superoxyd gefällt $3\,MnCl_2 + 2\,KMnO_4 + 2\,H_2O = 2\,KCl + 4\,HCl + 5\,MnO_2$. Setzt man umgekehrt das übermangansaure Kali zum Manganchlorür und neutralisirt dabei, so wird manganigsaures Manganoxydul gefällt $4\,MnCl_2 + 2\,KMnO_4 + 3\,H_2O = 2\,KCl + 6\,HCl + MnO, 5\,MnO_2$; bei Ueberschuss von übermangansaurem Kali entsteht MnO_2. Manganigsaures Manganoxydul entsteht auch bei Einwirkung von Chlor auf in Wasser suspendirtes kohlensaures Manganoxydul; es giebt mit verdünnter Salpetersäure Manganoxydulnitrat und M. Die frisch bereitete Lösung von Mennige in Essigsäure giebt mit schwefelsaurem Manganoxydul eine tiefbraune Lösung von essigsaurem Mangansuperoxyd, die energisch oxydirend wirkt und bald Superoxyd ausscheidet.

Mangantetrachlorid s. v. a. Mangansuperchlorid.

Mangantetrafluorid s. v. a. Mangansuperfluorid.

Mangostin $C_{20}H_{22}O_5$ findet sich in den Fruchtschalen von Garcinia Mangostana L. (Guttiferen); goldgelbe glänzende Blättchen, geruch- und geschmacklos, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 190°, sublimirt in stärkerer Hitze theilweise unverändert, reducirt die Oxyde der edlen Metalle, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure.

Manna, der aus Rindeneinschnitten der Mannaesche (Fraxinus rotundifolia Lam., Oleaceen) ausfliessende und eingetrocknete Saft, bes. in Süditalien gewonnen, bildet in der besten Sorte kantige, schwach gelbgefärbte, durch und durch krystallinische Stengel, schmeckt rein süss, löst sich in 6 Th. W., reagirt neutral und besteht aus 60—80 % Mannit mit wenig Traubenzucker und Gummi, einer Spur braunen, kratzend schmeckenden Harzes und einer Silbersalze reducirenden Säure; geringere Sorten geben bisweilen bläulich schillernde Lösungen durch Fraxingehalt. M. dient als abführendes Arzneimittel. Die durch den Stich von Coccus manniparus Ehr. auf Tamarix gallica var. mannifera Ehr. in der Sinaitischen Wüste erzeugte M. enthält 55 % Rohrzucker, 25 % Innertzucker, 20 % Dextrin etc. Die auf Eucalyptus-Arten in Australien durch den Stich von Blattläusen erzeugte Lerpmanna enthält Melitose, die M. von Briançon, welche sich auf der gemeinen Lärche bildet, Melezitose, die M. der kalifornischen Pinus Lambertiana Dougl. Fichtenzucker od. Pinit; die Trehala od. Tricala, eine den Galläpfeln nicht ganz unähnliche Auftreibung auf Echinops candidus Boiss. durch Rüsselkäfer in Persien erzeugt, enthält Trehalose, Gummi und über 66 % Stärke. Als M. werden auch das Wurzelknöllchen von Cyperus esculentus L. im Wüstenboden Aegyptens und die nordafrikanischen Flechten Lecanora esculenta Ev. und L. affinis Ev. bezeichnet.

Manna metallorum s. v. a. Quecksilberchlorür.

Manna seri lactis s. v. a. Milchzucker.

Mannazucker s. v. a. Mannit.

Mannheimer Gold s. Kupferlegirungen.

Mannit, Fraxinin, Granatin, Graswurzelzucker, Syringin $C_6H_{14}O_6$ oder $C_6H_8(OH)_6$, isomer mit Dulcit, findet sich ziemlich verbreitet im Pflanzenreich, in mehren Mannasorten, im Honigthau der Linde, im Lactucarium, in Blättern des Flieders, der Esche und Sellerie, in Wurzeln von Aconitum, Sellerie, Mohrrübe, Skorzonere, Quecke, Polypodium vulg., in der Granatwurzel-, Eschen-, Ligusterrinde, in Canella alba, in den Früchten von Cactus Opuntia, in Kaffeebohnen, Oliven, vielen Pilzen, in Tangarten etc., entsteht bei der schleimigen und Milchsäuregährung, beim Kochen von Stärke mit verdünnten Säuren, bei Einwirkung von Natriumamalgam auf Traubenzucker. Darstellung: Man extrahirt Manna mit kochendem Alk. und krystallisirt den beim Erkalten sich abscheidenden M. um. Farb- und geruchlose Säulen, schmeckt schwach süss, lösl. in 5 Th. kaltem, sehr leicht in heissem W., schwer in kaltem, leichter in kochendem Alk., optisch unwirksam, schmilzt bei 166°, erstarrt krystallinisch, sublimirbar, siedet bei 200° unter Verwandlung in Mannitan $C_6H_8O(OH)_4$, ein in W. und Alk. lösl. Syrup, der mit W. wieder M. bildet und auch bei Behandlung von Chinovin mit Säuren entsteht; über 250° bläht sich M. auf und verbrennt mit Karamelgeruch; er bildet lose amorphe Verbindungen mit Alkalien und alkalischen Erden, giebt mit feuchtem Platinmohr bei 30—40° an der Luft Kohlensäure, Ameisensäure, Mannitsäure, gährungsfähige, Kupferoxyd reducirende, optisch unwirksame Mannitose $C_6H_{12}O_6$ und Mannitan, mit Chromsäure und Uebermangansäure Ameisensäure u. Wasser, mit verdünnter Salpetersäure Mannitose und gummiartige, leicht lösliche, stark sauer schmeckende Mannitsäure $C_6H_{12}O_7$ oder $C_5H_6(OH)_5COOH$, bei weiterer Einwirkung Traubensäure u. etwas Schleimsäure. Mit conc. Salpetersäure bildet M. Nitromannit (s. d.), mit conc. Schwefelsäure leicht zersetzbare Mannylschwefelsäure, Mannitschwefelsäure $C_6H_8(SO_4H)_3(OH_3)$, mit conc. Phosphorsäure Mannitphosphorsäure, mit conc. Salzsäure bei 100° Mannitanchlorhydrin $C_6H_8.Cl_2O(OH)_2$ in farblosen Krystallen, mit Jodwasserstoff secundäres Hexyljodid $C_6H_{13}J$, mit Eisessig flüssiges, bitteres Mannitandiacetat $C_6H_8(OC_2H_3O)_2O(OH)_2$, welches mit Alkalien Acetat und Mannitan liefert. Stearinsäure bildet mit M. fettartiges, in W. unlösl. Mannitantetrastearat $C_6H_8O(C_{18}H_{35}O_2)_4$; mit Essigsäureanhydrid giebt M. körnig krystallinischen, in heissem W. u. Alk. leicht lösl., bei 100° schmelzenden Essigsäuremannitäther $C_6H_8(OC_2H_3O)_6$. Mit Kalihydrat giebt M. Propionsäure, Essigsäure, Ameisensäure, bei trockner Destillation mit Kalk u. a. Aceton und Metaceton. M. reducirt alkalische Kupferlösung u. Silberacetat, nicht Silbernitrat; der weinigen Gährung ist er nicht fähig, aber mit Kreide, Käse und Milchsäurehefe giebt er bei 40° Kohlensäure, Wasserstoff, Alkohol, Buttersäure, Milchsäure, Essigsäure. Er dient als mildes Abführmittel.

Mannitan s. Mannit.

Mannitanchlorhydrin s. Mannit.

Mannitandiacetat s. Mannit.

Mannitanide, ätherartige Verbindungen, die sich unter Austritt von Wasser aus Mannit und Säuren bilden und mit Alkalien Mannitan und Salze der betreffenden Säuren bilden.

Mannitantetrastearat s. Mannit.

Mannitose s. Mannit.

Mannitsäure s. Mannit.

Mannyl C_6H_8, sechswerthiges Radikal des Mannits.

Mannylnitrat s. v. a. Nitromannit.

Mannylschwefelsäure s. Mannit.

Marcasita s. v. a. Wismuth.

Marcelin, Mineral, eisenoxydhaltige Varietät des Braunits, $MnSiO_3$, $3(Mn_2Fe_2)O_3$; St. Marcel in Piemont.

Marekanit, Obsidian in runden durchsichtigen Körnern von Marekanka bei Ochozk.

Margarinsäure $C_{17}H_{34}O_2$ entsteht bei Behandlung von Cetylcyanid, Margaronitril $C_{17}H_{33}N$ (aus Cetyljodid u. Cyankalium) mit Kalilauge, ist der Palmitinsäure sehr ähnlich, krystallisirt in Schuppen, schmilzt bei 60°. Früher bezeichnete man mit Margarin ein häufig in Fetten vorkommendes Gemenge von 9—10 Th. Palmitin und 1 Th. Stearin und das daraus abgeschiedene Säuregemisch als M.

Margarit, Emerylith, Euphyllit, Perlglimmer, Mineral, rhombisch, in dünnen Tafeln, meist derb in körnig blättrigen Aggregaten, weiss bis grau, Perlmutterglanz, durchscheinend od. durchsichtig, H. 3,5—4,5, besteht aus $3\,R_2Al_2SiO_6$, $2\,CaAl_2SiO_5$, wobei R = H, K, Na; mit Korund und Smirgel auf Naxos, in Kleinasien, in Pennsylvanien, Nordcarolina.

Marié-Davy's Element s. Galvanische Batterie.

Marienbad s. v. a. Wasserbad.

Marienglas s. Glimmer.

Marienglas s. Gyps.

Mariotte'sche Flasche, Vorrichtung zur Erzielung eines gleichförmigen Abflusses aus dem Heber, eine zweihalsige Flasche, deren eine Oeffnung ein gerades, die andere ein heberartig gebogenes Rohr aufnimmt. Beide Rohre reichen bis fast auf den Boden der Flasche, und während aus dem Heber die Flüssigkeit abfliesst, tritt durch das gerade Rohr Luft in die Flasche. Die M. F. eignet sich zu Filtrationen, um das Filtrum stets mit Flüssigkeit gefüllt zu erhalten. Vergl. Filtriren.

Mariotte'sches Gesetz, s. Gase.

Markasit, Binarkies, Kammkies, Leberkies, Speerkies, Strahlkies, Wasserkies, prismatischer Eisenkies, Mineral, rhombisch, in tafelartigen, schmal säulenförmigen oder pyramidalen Krystallen, verschiedenartigen Krystallgruppirungen, in kugligen, traubigen, stalaktitischen Gruppen in radial stengligen, fasrigen oder dichten Aggregaten, oft derb und eingesprengt oder als Vererzungsmittel in organ. Formen, grau, speissgelb bis fast grünlich grau, anlaufend, H. 6—6,5, FeS_2 mit 46,7 Eisen und 53,3 Schwefel, verwittert leicht; auf Erzlager-

stätten, in Braunkohlen; Harz, Freiberg, Derbyshire, Wollin. Kausimkies, Lonchidit, zinnweiss, zuweilen bunt angelaufen, enthält über 4% Arsen; Freiberg, Schneeberg, Cornwall. M. dient in der Schwefelsäurefabrikation und zu Eisenvitriol.

Marmolith s. v. a. Serpentin.

Marmor s. Kalkstein.

Marmor metallicum s. v. a. Flussspath.

Marmorcäment s. Gyps.

Marron s. Anilinfarben.

Mars s. v. a. Eisen.

Marsh'scher Apparat s. Arsenwasserstoff.

Martinstahl s. Stahl.

Martit s. Rotheisenerz.

Martiusgelb, die Calcium- oder Natriumverbindung der Binitronaphtalinsäure.

Mascagnin, schwefelsaures Ammoniak als vulkanisches Product am Aetna, Vesuv und der Solfatara bei Puzzuolo.

Massanalyse s. Quantitative Analyse.

Massenwirkung s. Verwandtschaft.

Massicot s. Bleioxyd.

Mastix, Harz von Pistacia Lentiscus L. (Terebinthaceen) auf Chios, gelbliche, weiss bestäubte Körner, riecht und schmeckt schwach balsamisch, wird beim Kauen teigig, schmilzt bei 105 — 120° unter beginnender Zersetzung, spec. Gew. 1,07 — 1,074, leicht lösl. in Benzol und ätherischen Oelen; Alk. extrahirt bis 90% Mastixsäure, während indifferentes Masticin ungelöst bleibt; dient im Orient als Kaumittel, bei uns zu Firnissen, Kitten etc.

Materia perlata s. Antimonpräparate.

Matlockit, Mineral, tetragonal, in kleinen dünnen Tafeln, gelblich oder grünlich, demantglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, H. 2,5, Pb_2OCl_2; auf Bleiglanz mit Bleicarbonat und Flussspath bei Matlock in Derbyshire.

Matricariacampher aus dem ätherischen Oel von Matricaria Parthenium, unterscheidet sich vom gewöhnlichen Campher nur dadurch, dass er nach links polarisirt; er liefert mit Salpetersäure Linkscamphersäure, welche eben so stark nach links polarisirt, wie die gewöhnliche Camphersäure nach rechts.

Matthieugrün s. Chromoxydhydrat.

Mauersalpeter, salpetersaurer Kalk als Efflorescenz auftretend.

Maulbeersteine s. Harnsteine.

Mauvanilin s. Anilinfarben.

Mauve s. Anilinfarben.

Mauveïn s, Anilinfarben.

Maximumchromsalze s. v. a. Chromoxydsalze.

Maximumzinnsalze s. v. a. Zinnoxydsalze.

Meconium s. v. a. Kindspech.

Medaillenbronze s. Kupferlegirungen.

Medullin s. v. a. Cellulose.

Meerschaum, Mineral, derb und in Knollen, gelblich- oder graulichweiss, matt, undurchsichtig, fühlt sich etwas fettig an, haftet stark an der Zunge, H. 2—2,5, $Mg_2Si_3O_8 + 2H_2O$; lose oder eingesprengt, bes. in Kalk oder Serpentin; Kiltschit in Anatolien, Krim, Mähren, Vallecas, Theben; dient zu Schnitzwaaren und Drechslerarbeiten.

Meerwasser ist überall qualitativ gleich zusammengesetzt, aber je nach den klimatischen und geographischen Verhältnissen schwankt die Menge der einzelnen Bestandtheile.

Lokalität	Lagunen von Venedig	Hafen von Livorno	Mittelmeer bei Cette	Stiller Ocean von	Stiller Ocean bis	Atlantischer Ocean von	Atlantischer Ocean bis	Nordsee	Rothes Meer
Spec. Gew.	1,0184	1,0231	1,0258	1,0264	1,0260	1,0244	1,0287	—	1,0306
Chlornatrium	223,46	261,91	294,24	258,85	258,87	264,42	295,54	255,13	303,0
Chlorkalium	8,33	11,11	5,05	—	—	—	—	—	28,8
Bromnatrium	—	—	5,56	3,07	4,01	3,26	5,20	3,73	6,4
Chlormagnesium	25,91	30,26	32,19	48,84	43,45	—	—	46,41	40,4
Calciumsulfat	6,02	8,94	13,57	16,22	16,22	15,57	20,46	16,22	17,9
Magnesiumsulfat	27,50	30,90	24,77	11,17	11,04	5,84	10,66	7,06	27,4
Kaliumsulfat	—	—	—	13,59	13,27	14,99	18,10	15,29	29,5
Calciumcarbonat	—	—	1,14	—	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	—	—	0,03	—	—	—	—	—	—
Summe	191,22	243,12	376,55	352,33	347,08	325,85	356,95	343,84	453,4

Nähe der Flussmündungen, das Verhältniss der atmosphär. Niederschläge zur Verdunstung, Strömungen etc. verändern den Salzgehalt sehr stark. Im Allgemeinen ist der Salzgehalt in den Aequatorialgegenden grösser (im Mittel 362) als in den Polargegenden (im Mittel 335). In den meisten Meeren nimmt der Salzgehalt in der Tiefe etwas zu, umgekehrt im Atlant. Ocean, wahrscheinlich in Folge einer polaren Strömung. Die Ostsee ist bedeutend salzärmer als der Ocean und zeigt nach den Lokalitäten grosse Schwankungen. In 10,000 Th. sind enthalten:

	Sund, schwedische Seite	Riga'scher Meerbusen
Chlornatrium	von 3,79 bis 15,67 Th.	von 43,77 bis 54,91 Th.
Chlorkalium	„ 0,11 „ 0,23 „	„ 0,77 „ 1,34 „
Chlormagnesium	„ 0,50 „ 1,41 „	„ 5,01 „ 8,00 „
Magnesiumsulfat	„ 0,18 „ 0,95 „	„ 2,39 „ 3,87 „
Calciumsulfat	„ 0,21 „ 1,71 „	„ 2,81 „ 4,02 „
Rückstand bei 100° getrocknet	„ 4,92 „ 20,43 „	„ 57,87 „ 71,27 „

Der mittlere Salzgehalt von 10,000 Th. Meerwasser beträgt:

Nordsee	Atlantic	Kattegat	Ostsee	Mittelländ. Meer	Schwarzes Meer	Karaib. Meer
328	343	151,2	48,1	375	158,9	361

In 1 cbm. M. sind enthalten: NaCl 26—31 kg., $MgCl_2$ 3—7 kg., $MgSO_4$ 0,5—6 kg., $CaSO_4$ 0,14—6 kg., KCl 0,10—1 kg., feste Bestandtheile überhaupt 40—50 kg. Ausser den genannten Stoffen sind im M. nachgewiesen: Kohlensäure, Phosphorsäure, Fluor, Jod, Kiesel, Bor, Lithium, Cäsium, Rubidium, Ammoniak, Baryt, Strontian, Thonerde, Mangan, Kobalt, Nickel, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Arsen. Kupferbeschläge der Schiffe sollen nach langer Fahrt silberhaltig werden. Man gewinnt aus M. (am Atlant. Ocean bis 48° n. Br.) Kochsalz und aus den Mutterlaugen Chlorkalium, Glaubersalz, Magnesiasalze, Brom. Das M. von Cette zeigt 3,5° B., die Ausscheidungen beginnen bei 7° B. mit Eisenhydroxyd, dann Calciumcarbonat (bis 16,75° B.), dann folgt Gyps bis 30,2° B. Bei 26,25° B. beginnt auch Magnesiasulfat, Chlornatrium, Chlormagnesium, bei 28,5° B. Bromnatrium zu krystallisiren. Bei 35° sind von 1000 Vol. noch übrig 16 Vol., welche in 1 l. enthalten: Magnesiumsulfat 114,5, Chlormagnesium 195,3, Chlornatrium 159,8, Bromnatrium 20,4, Chlorkalium 33,0, zusammen 523 g. Bis zur Dichte von 35° haben sich aus 1 l. ausgeschieden 28 g. eines Salzgemenges, welches 95,5% NaCl enthält. Von nun an beginnt die Temperatur die Ausscheidungen zu beeinflussen. Entfernt man beständig die ausgeschiedenen Krystalle, so erhält man anfangs in der Nacht fast reines Magnesiumsulfat, am Tage gemischt mit Chlornatrium, auch mit Chlorkalium. Dabei sinkt die Dichte auf 33—34° B. und nun krystallisiren sehr gemischt Chlor- und Brommagnesium, Chlornatrium, Magnesiumsulfat und ein Doppelsalz des letztern mit Natriumsulfat; dann folgt bei Tag und Nacht Chlormagnesium-Chlorkalium, zuletzt bei kühler Nacht mit Magnesiumsulfat. Die Mutterlauge von 38° B. enthält sehr viel Chlormagnesium, welches bei 5—6° krystallisirt. Vergl. Natriumchlorid.

Megabromit, Mineral, tesseral, zeisiggrün, anlaufend, diamantglänzend, H. 2,5, besteht aus 4 AgCl + 5 AgBr; der ähnliche Mikrobromit ist 3 AgCl + AgBr; Copiapo.

Meionit, Mineral, tetragonal, säulenförmig, farblos, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, H. 5,5—6, $Ca_6Al_8Si_9O_{36}$; Vesuv, in den Auswürflingen der Somma, Laacher

Meisterlauge s. v. a. Kalilauge. [See.

Mekkabalsam von Balsamodendron gileadense Knth. (Amyrideen), blassgelb, dünnflüssig, riecht angenehm, schmeckt bitter gewürzhaft, leicht lösl. in Alk. u. Ae., spec. Gew. 0,95, giebt 10% farbloses ätherisches Oel.

Mekonidin $C_{21}H_{23}NO_4$, Alkaloid des Opiums, krystallisirt in geschmacklosen Blättchen, leicht lösl. in Alk., Ae., Chloroform, nicht flüchtig, schmilzt bei 58°, reagirt alkalisch, bildet sehr bitter schmeckende unbeständige Salze, wird durch Kalilauge gefällt, ist im Ueberschuss derselben lösl., wird von starken Säuren mit purpurrother Farbe zersetzt, in conc. Schwefelsäure mit olivengrüner, in Salpetersäure mit orangerother Farbe lösl.

Mekonin, Opianyl $C_{10}H_{10}O_4$ findet sich im Opium, entsteht bei längerem Erhitzen des Narcotins mit Wasser (neben Cotarnin) und bei Behandlung der Opiansäure mit Wasserstoff im Entstehungsmoment. Darstellung: Wässriger, mit Ammoniak gefällter und filtrirter Opiumauszug giebt beim Verdampfen Krystallkrusten, aus denen Alkohol M. auszieht, welches durch Thierkohle und Umkrystallisiren gereinigt wird; farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt scharf (bitter), leicht lösl. in heissem W., Alk. u. in Ae., schmilzt bei 110° (90°), unter Wasser bei 77°, sublimirbar, indifferent, befördert die Löslichkeit des Narceïns; die farblose Lösung in Schwefelsäure wird beim Erwärmen purpurroth; M. giebt mit Jodwasserstoff Jodmethyl und Methylnormekonin $C_9H_8O_4$, wirkt auf Menschen sehr wenig.

Mekonsäure, Opiumsäure $C_7H_4O_7$ oder $C_4HO(COOH)_3$ wird aus dem alkohol. Opiumauszug durch Chlorbaryum als Barytsalz gefällt, welches gewaschen und mit Schwefelsäure zersetzt wird. Farblose Schuppen oder Säulen mit 3 H_2O, schmeckt und reagirt sauer, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W. u. in Alk., auch in Ae., wird bei 100° wasserfrei, ist dreibasisch, bildet z. Th. schwer lösl., in Alk. unlösl. Salze, deren Lösungen wie die der freien M. durch Eisenoxydsalze blutroth gefärbt werden. Diese empfindl. Reaction wird durch schwache Säuren und Goldchlorid nicht aufgehoben. M. fällt aus Silbernitrat weisses $C_7H_2Ag_2O_7$, welches bei längerem Kochen in gelbes $C_7HAg_3O_7$ übergeht. Dies explodirt schwach beim Erhitzen, ersteres giebt beim Erwärmen mit Salpeter unter Aufbrausen Cyansilber und oxalsaures Silber. Beim Erhitzen der M. auf 220°, beim Kochen mit W. oder mit Salzsäure bildet sie Kohlensäure und zweibasische Komensäure $C_6H_4O_5$, farblose Prismen, kaum lösl. in kaltem, leichter in heissem W., nicht in Alk., färbt sich mit Eisenchlorid blutroth und giebt beim Erhitzen Kohlensäure und einbasische Pyrokomensäure $C_5H_4O_3$; grosse Tafeln, leicht lösl. in W. u. Alk., sublimirt bei 100°, schmilzt bei 120—125°. M. giebt mit Salpetersäure Oxalsäure und Cyanwasserstoff, mit conc. Kalilauge Kohlensäure und Oxalsäure, mit Natriumamalgam amorphe zerfliessliche Hydromeconsäure $C_7H_{10}O_7$.

Melam, Mellam $C_3H_6N_6$, isomer mit Melamin, entsteht beim Erhitzen von Rhodanammonium, Rhodankalium und Salmiak oder von Sulfocarbamid; weisses, amorphes, indifferentes Pulver, unlösl. in W., Alk. u. Ae., giebt beim Erhitzen Mellan, löst sich in heisser Kalilauge, scheidet sich beim Erkalten wieder aus, giebt bei längerem Kochen

mit Kalilauge Melamin, Cyanuramid $C_3H_6N_6$ (s. Cyanamid) und farbloses, in W., Alk. u. Ae. unlösl., in Säuren u. Alkalien lösl., schwach basisches Ammelin $C_3H_5N_5O$, dann Ammoniak und farbloses, in W., Alk. u. Ae. unlösl., in Säuren u. Alk. lösl., sehr schwach basisches, auch aus Harnstoff entstehendes Ammelid $C_6H_9N_9O_3$ (identisch mit Melanurensäure $C_3H_4N_4O_2$?), aus welchem endlich Cyanursäure und Ammoniak entsteht. M. giebt mit schmelzendem Kalihydrat cyansaures Kali und Ammoniak, mit Kalium Mellankalium, mit Salzsäure Ammelin, mit conc. Schwefelsäure Ammelid, mit Salpetersäure Cyanursäure und Ammoniak.

Melamin s. Cyanamid.

Melampyrit s. v. a. Dulcit.

Melangallussäure s. Gerbsäure.

Melanglanz s. v. a. Sprödglaserz.

Melanilin, β Diphenylguanidin $C_{13}H_{13}N_3$ oder $C(C_6H_5)_2H_3N_3$ entsteht bei Einwirkung von Chlorcyan auf Anilin; farb- und geruchlose Schüppchen, schmeckt bitter, schwer lösl. in kaltem, leichter in heissem W., in Alk. u. Ae., reagirt alkalisch, schmilzt bei 131°, giebt über 150° Anilin und Ammoniak, bildet meist krystallisirbare Salze, giebt mit Schwefelkohlenstoff Sulfocarbanilid $C_{13}H_{12}N_2S$. Das isomere α M., α Diphenylguanidin entsteht bei Entschweflung von Sulfocarbanilid durch Bleioxyd bei Gegenwart von Ammoniak; grosse flache Nadeln, schwerer lösl. in Alk., schmilzt bei 147°; seine Derivate sind identisch mit denen des β M.

Melanin, Schwarzes Pigment, im thierischen Organismus als Augenschwarz, in melanotischen Geschwülsten und Ablagerungen, in den Lungen, Bronchialdrüsen, im Malpighi'schen Schleimnetz der Neger, im Harn und in der Dinte mancher Cephalopoden; sehr kleine Körnchen, in patholog. Zuständen auch in flachen rhombischen Tafeln (Hämomelanin), unlösl. in W., Alk. u. Ae., verdünnten Mineralsäuren und Essigsäure, schwer und unvollständig in Alkalien, unschmelzbar, wird von Chlor nicht gebleicht, ist stickstoffhaltig, giebt eisenhaltige Asche und entsteht wahrscheinlich aus dem rothen Blutfarbstoff.

Melanit s. Granat.

Melanochroit s. v. a. Phönicit.

Melansäure s. Chinon.

Melanterit s. v. a. Eisenvitriol.

Melaphyr, Schwarzer Porphyr, Trapp, Trappporphyr, Trappmandelstein, Porphyrit, Pseudoporphyr, Basaltit, Spilit, z. Th. undeutlich gemengtes, dunkles, grünlich- oder schwarzbraunes hartes und zähes, oft auch pechsteinartiges und fettglänzendes oder basaltähnliches Gestein, in welchem vorherrschend röthlich grauer Labrador mit magnetischem Titaneisenerz und meist auch mit Kalkspath, Eisenspath und Eisenchlorit in krystallinisch körnigem oder dichtem bis erdigem, bald auch porphyrischem oder mandelsteinförmigem Gefüge verbunden erscheint. Oft liegen in der dichten Grundmasse grössere Krystalle von Labrador, Glimmertäfelchen und Eisenchloritkörner, so dass das Gefüge porphyrisch wird, und häufig gehen die dichten M.e durch Aufnahme von Kugeln und Mandeln von Kalkspath, Eisenchlorit und Quarzarten in Mandelsteine über. Als zufällige Einschlüsse finden sich Eisenglanz, Pistazit, Granat, Pyrit, gediegen Kupfer, Silber, Malachit, Kupferlasur, auch Zeolithe, Datolith, Prehnit etc. Die mikroskopische Untersuchung hat eine grosse Verschiedenartigkeit der bisher als M. bezeichneten Gesteine ergeben. Sie enthalten meist in grösserer oder geringerer Menge eine nicht individualisirte glasige, halbglasige oder stark entglaste Masse, mit kleinen dunklen Glaskörnchen, und oft in ein Aggregat winziger verkrüppelter Körnchen von Feldspath, Augit und Magneteisen verschwimmend; in andern M.en ist diese Substanz in eine amorphe, schmutzig grünliche Zwischenmasse umgewandelt. Die M.e führen stets Plagioklas, oft auch Orthoklas, bisweilen Augit, Olivin, stets Magneteisen, bisweilen Quarz und Nephelin. M. ist stets ungeschichtet, tritt meist in Lagern mit platten- oder bankförmigen, säulenförmigen oder concentrisch schaligen Kugelabsonderungen auf, seltener in Gängen, die sich oft als Decken über das Nebengestein ausbreiten; meist findet sich M. in der Formation der Steinkohlen, des Rothliegenden und des untern Zechsteins; in der Pfalz und am südl. Theil des Hundsrück, am Harz, im Mansfeldischen, am nordwestl. Thüringer Wald, bei Planitz in Sachsen, häufig in Schlesien zwischen Queiss und Katzbach, im nördl. Böhmen, in England und in Nordamerika am Oberen See. Vergl. Haarmann, Structur und Zusammensetzung der M.e (Leipzig 1872); Zirkel, Structur und Zusammensetzung der Basaltgesteine (das. 1870).

Melaporphyr, Labradormelaphyr, Melaphyr mit stark glänzenden Labrador- (auch Oligoklas-) krystallen in dunkler Grundmasse.

Melasse s. Zucker.

Melen $C_{30}H_{60}$, entsteht bei trockner Destillation des Bienenwachses; farb-, geruch- und geschmacklose Schuppen, unlösl. in W. und kaltem Alk., lösl. in heissem Alk., in Ae. und in Oelen, schmilzt bei 62°, siedet zwischen 370° und 380°, erstarrt wachsartig.

Meletin s. v. a. Quercetin.

Melezitose, Lärchenzucker $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$, isomer mit Rohr- u. Milchzucker, Melitose, Mycose, findet sich in der Manna von Briançon von Larix europaea; kleine glänzende Krystalle, schmeckt weniger süss als Rohrzucker, leicht lösl. in W., wenig in Alk., nicht in Ae., verwittert an der Luft, verliert bei 100° 4% Wasser, schmilzt bei 140° und erstarrt glasartig, zersetzt sich bei 200°, polarisirt stärker nach rechts als Rohrzucker, wird durch ammoniakalischen Bleizucker gefällt, giebt mit verdünnter Schwefelsäure Traubenzucker, mit Salpetersäure Oxalsäure, reducirt alkalische Kupferlösung kaum und gährt mit Hefe nicht oder nur sehr langsam.

Melilotsäure, Metaoxyphenylmilchsäure, Hydrocumarsäure $C_9H_{10}O_3$ oder $C_6H_4.OH.CH_2.CH_2.COOH$, isomer mit Oxymesitylensäure, Phloretinsäure, Hydroparacumarsäure, Phenylmilchsäure und Tropa-

säure, findet sich im Steinklee (Melilotus officinalis L. [Papilionaceen]), theils frei, theils an Cumarin gebunden. Darstellung: Man extrahirt wässriges Extract des Steinklees mit Aether, kocht das ätherische Extract mit Wasser, fällt vorsichtig mit Bleiessig, kocht den gewaschenen Niederschlag mit Wasser, zersetzt das aus dem Filtrat sich abscheidende melilotsaure Blei mit Schwefelwasserstoff, bindet die M. abermals an Blei, scheidet sie wieder ab und krystallisirt um. M. entsteht bei Behandlung von Cumarin mit Natriumamalgam. Grosse farblose Nadeln, riecht honigartig aromatisch, schmeckt adstringirend sauer, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., reagirt stark sauer, schmilzt bei 82°, bildet leicht krystallisirbare Salze, von denen die der schweren Metalle schwer lösl. sind; sie schmelzen leicht, werden roth, violett und geben in der Glühhitze Phenol. M. zerfällt bei stärkerer Hitze in Wasser und Melilotsäureanhydrid $C_9H_8O_2$, grosse Tafeln, riecht kalt wie Cumarin, unlösl. in kaltem W., lösl. in heissem, in Alk. u. Ae., geht an feuchter Luft und bei langem Kochen mit W. in M. über, neutral, schmilzt bei 25°, siedet bei 272°, giebt mit Ammoniak Melilotsäureamid $C_9H_{11}NO_2$. M. giebt mit heisser conc. Salpetersäure Oxalsäure und Dinitromelilotsäure $C_9H_8(NO_2)_2O_3$, gelbe, flüchtige Nadeln, färbt organ. Stoffe wie Pikrinsäure, bildet gelbe oder rothe verpuffende Salze. Mit schmelzendem Kalihydrat giebt M. Wasserstoff, Salicylsäure und Essigsäure $C_9H_{10}O_3 + 2\,H_2O = C_7H_6O_3 + C_2H_4O_2 + 4\,H$. Melilotsaures Cumarin s. Cumarin.

Melin s. v. a. Rutin.

Melinit s. v. a. Gelberde.

Melinophan s. Leukophan.

Melinum s. v. a. Cadmium.

Melissenöl, ätherisches, aus dem blühenden Kraut von Melissa officinalis L. (Labiaten), farblos oder gelblich, riecht angenehm, lösl. in 5 — 6 Th. Alk., spec. Gew. 0,85 — 0,92, schwach sauer.

Melissin s. v. a. Myricylalkohol.

Melissinsäure $C_{30}H_{60}O_2$ entsteht beim Erhitzen von Myricylalkohol mit Natronkalk, gleicht der Cerotinsäure, schmilzt bei 88°; ihr Silbersalz ist ein weisser Niederschlag.

Melissylalkohol s. v. a. Myricylalkohol.

Melitose, Eucalyptuszucker $C_{12}H_{22}O_{11} + 3\,H_2O$, isomer mit Rohr- u. Milchzucker, Melezitose, Mycose, findet sich in der Eucalyptusmanna; farblose Nadeln, schmeckt schwach süss, leicht lösl. in siedendem und in 9 Th. kaltem W., wird bei 100° wasserfrei, polarisirt nach rechts, reducirt nicht alkalische Kupferlösung, giebt mit Hefe halb so viel Alkohol u. Kohlensäure wie Traubenzucker und gleichzeitig nicht gährungsfähiges, syrupartiges Eucalyn $C_6H_{12}O_6$, welches nach rechts polarisirt und alkalische Kupferlösungen reducirt. Verdünnte Schwefelsäure spaltet M. in Traubenzucker und Eucalyn, Salpetersäure bildet Oxalsäure und wenig Schleimsäure, kochende Kalilauge zersetzt M. nicht, Bleizucker u. Ammoniak fällen sie

Mellam s. v. a. Melam. [weiss.

Mellan, Mellon C_9N_{12} entsteht beim Erhitzen von Melam, Ammelin, Ammelid, Chlorcyanamid oder aus dem gelben Körper, welchen Chlor in Rhodankaliumlösung erzeugt, am reinsten bei Destillation des Mellanquecksilbers; gelbes Pulver, unlösl. in W., Alk. u. Ae., giebt beim Erhitzen Cyan und Stickstoff, lösl. in conc. Schwefelsäure, wird daraus durch Wasser wieder gefällt, giebt mit Salpetersäure Cyanursäure, mit Kalilauge Ammoniak und cyamelursaures Kali, mit schmelzendem Kalihydrat cyansaures Kali u. Ammoniak. Dieser Körper ist nicht rein, er giebt mit schmelzendem Rhodankalium Mellankalium $2\,N(CN)_2K,N(CN)_2H + {}_{10}H_2O$, welches auch aus Hydromellon mit Kalium und Rhodankalium, beim Schmelzen von Rhodankalium mit Rhodankupfer, aus Rhodankalium und Melam, Antimonchlorid od. Wismuthchlorid, und bei der Bereitung von Rhodankalium aus Blutlaugensalz und Schwefel entsteht. Farblose Nadeln, leicht lösl. in heissem W., schwer in kaltem, nicht in Alk., schmeckt bitter, ist nicht giftig, schmilzt beim Erhitzen, giebt in stärkerer Hitze Cyan, Stickstoff u. Cyankalium, mit Metallsalzen unlösl. Mellanmetalle, von denen Mellansilber und Mellanblei weiss, Mellankupfer grün ist. Schwefelwasserstoff scheidet aus Mellanblei Mellanwasserstoffsäure, Hydromellon $3\,N(CN)_4H_2$ ab, die sauer reagirt, Carbonate zersetzt und beim Verdampfen sich theilweise zersetzt.

Mellanwasserstoffsäure s. Mellan.

Mellimid s. Mellithsäure.

Mellith, Honigstein, Mineral, tetragonal, eingewachsen, in kleinen Gruppen oder Drusen, auch eingesprengte körnige Massen, honiggelb, wachsgelb, fettglänzend, halbdurchsichtig bis durchscheinend, H. 2—2,5, mellithsaure Thonerde, $C_{12}Al_2O_{12} + 18\,H_2O$; in Braunkohle, seltener in Steinkohle und Sandstein; Artern in Thüringen, Luschitz in Böhmen, Walchow in Mähren, Malowka im Gouv. Tula.

Mellithsäure, Honigsteinsäure $C_{12}H_6O_{12}$ oder $C_6(COOH)_6$ findet sich als Aluminiumsalz im Honigstein od. Mellith, entsteht bei Oxydation von Kohlenstoff mit Uebermangansäure in alkalischer Lösung. Darstellung: Man kocht Honigstein mit kohlensaurem Ammoniak, zersetzt das umkrystallisirte mellithsaure Ammoniak mit Barytwasser und das Barytsalz mit Schwefelsäure. Farblose Nadeln, leicht lösl. in W. u. Alk., schmeckt und reagirt stark sauer, schmilzt beim Erhitzen und zerfällt in Wasser, Kohlensäure und Pyromellithsäureanhydrid, mit überschüssigem Aetzkalk in Kohlensäure und Benzol. Sie ist sechsbasisch, sehr beständig, widersteht conc. Säuren, Brom und Jodwasserstoff. Mit Natriumamalgam bildet M., bes. bei Gegenwart von Ammoniak, Hydromellithsäure $C_{12}H_{12}O_{12}$ od. $C_6H_6(COOH)_6$, welche undeutlich krystallisirt, leicht lösl., sechsbasisch ist und beim Aufbewahren, schneller mit Salzsäure bei 180°, gut krystallisirende, leicht lösl., sehr beständige Isohydromellithsäure, beim Erwärmen

mit conc. Schwefelsäure isomere, schwer lösl. Mesohydromellithsäure liefert. Beim Erhitzen mit conc. Schwefelsäure giebt Hydromellithsäure Kohlensäure, schweflige Säure, Prehnitsäure, Mellophansäure u. Trimesinsäure. Prehnitsäure $C_6H_2(COOH)_4$ bildet grosse Prismen mit 2 H_2O, ist leicht lösl., wird beim Erhitzen wasserfrei, schmilzt bei 237° unter Bildung des Anhydrids, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Hydroprehnitsäure $C_{10}H_{10}O_8$, die mit Schwefelsäure Isophtalsäure liefert. Mellophansäure, isomer mit Prehnitsäure, bildet kleine wasserfreie Krystalle, ist leicht lösl., bildet ein leicht lösl. Barytsalz und mit Wasserstoff im Entstehungsmoment eine Hydrosäure, die mit Schwefelsäure Phtalsäureanhydrid und schwer lösl., bei 158° schmelzende Hemimellithsäure $C_6H_3(COOH)_3$ liefert. Letztere ist isomer mit Trimesinsäure und giebt beim Erhitzen Benzoësäure und Phtalsäureanhydrid. Trimesinsäure $C_6H_3(COOH)_3$ (s. d.). Neben den 3 Säuren giebt Hydromellithsäure bei vorsichtigem Erhitzen mit Schwefelsäure auch Prenomalsäure $C_{10}H_8O_9$, die unter Abgabe von Wasser in Prehnitsäure übergeht. Pyromellithsäure $C_6H_2(COOH)_4$, isomer mit Prehnitsäure u. Mellophansäure, bildet farblose Prismen mit 2 H_2O, lösl. in heissem W. u. Alk., schmilzt bei 264°, giebt bei der Destillation leicht krystallisirendes, bei 286° schmelzendes Pyromellithsäureanhydrid $C_{10}H_2O_6$, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment krystallinische Hydropyromellithsäure $C_6H_6(COOH)_4$, welche beim Erhitzen Tetrahydrophtalsäureanhydrid und mit conc. Schwefelsäure Kohlensäure, Pyromellithsäureanhydrid, Isophtalsäure und Trimellithsäure $C_6H_3(COOH)_3$ liefert. Letztere ist isomer mit Trimesinsäure und Hemimellithsäure, krystallisirt undeutlich, leicht lösl. in W. u. Ae., schmilzt bei 216° und destillirt. Mit Phosphorsuperchlorid bildet M. Mellithsäurechlorid $C_6(COCl)_6$, eine weiche krystallinische Masse, unlösl. in W., giebt beim Kochen mit W. Salzsäure und M. Von den Salzen der M. bildet das Ammoniaksalz $C_{12}(NH_4)_6O_{12} + 9\,H_2O$ grosse rhombische Krystalle; Calcium-, Baryum-, Silbersalz sind krystallinisch, schwer lösl.; das Thonerdesalz mit 18 H_2O ist der Honigstein. Das Ammoniaksalz giebt bei 160° Wasser, Ammoniak, euchronsaures Ammoniak und Mellimid (Paramid) $C_{12}H_3N_3O_6$, eine amorphe, weisse, in W. u. Alk. unlösl. Masse, die mit Wasser bei 200° saures mellithsaures Ammoniak $C_{12}H_3(NH_4)_3O_{12}$ liefert. Mellithsäureäthyläther $C_{12}(C_2H_5)_6O_{12}$, aus Silbermellithat und Jodäthyl entstehend, bildet farblose Krystalle, schmilzt bei 69°.

Mellon s. v. a. Mellan.

Mellophansäure s. Mellithsäure.

Melonenemetin, aus der Wurzel der Melone durch Alkohol extrahirt, nicht rein dargestellt, braun, amorph, zerfliesslich, scharf bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., wirkt brechenerregend.

Melylalkohol s. v. a. Myricylalkohol.

Menaccanit s. Titaneisen.

Menachin s. v. a. Titan.

Menakerz s. v. a. Titanit.

Menaphtoxylsäure s. v. a. Naphtonsäure.

Menaphtylamin $C_{11}H_{11}N$ od. $C_{10}H_7.CH_2.NH_2$ entsteht bei Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment auf Menaphtothiamid $C_{10}H_7.CS.NH_2$ (welches durch Schwefelwasserstoff aus Alphacyannaphtalin gebildet wird); äusserst ätzende, stark basische Flüssigkeit, siedet bei 290°, absorbirt lebhaft Kohlensäure, bildet gut krystallisirende Salze.

Mendipit, Berzelit, Mineral, rhombisch, derb in dünnstengligen Aggregaten oder individualisirten Massen, gelblichweiss, blassroth, perlmutterglänzend, durchscheinend, H. 2,5—3, $Pb_3O_2Cl_2$; enthält bisweilen viel Bleicarbonat; Mendiphills in Somersetshire, Brilon in Westfalen.

Meneghinit, Mineral, rhombisch, stark glänzend, fasrig, Schwefelblei mit Schwefelantimon, kupfer- und eisenhaltig; Bottino in Toskana.

Mènes Gelb s. Anilinfarben.

Mengit s. v. a. Monazit.

Mengit, Mineral, rhombisch, in kleinen eingewachsenen Krystallen, eisenschwarz, halb metallisch glänzend, undurchsichtig, H. 5—5,5; Titansäure, Zirkonerde u. Eisenoxyd; Miask in Albit eingewachsen.

Menilit s. Opal.

Menispermin $C_{18}H_{24}N_2O_2$ (?) findet sich in den Schalen der Kokkelskörner (Menispermum Cocculus L.), farb- und geschmacklose Prismen, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 120°, nicht flüchtig, bildet mit Säuren Salze.

Mennige, rothes Bleioxyd, Bleitetroxyd, Minium Pb_3O_4 od. 2 PbO, PbO_2, findet sich mehrfach in der Natur, vielleicht durch künstl. Erhitzung, Röstprocesse oder Feuersetzen aus Bleierzen entstanden, wird erhalten durch Erhitzen von Bleioxyd bei Luftzutritt und unter Umrühren, ebenso aus kohlensaurem Bleioxyd (Pariser Roth) oder durch Erhitzen von schwefelsaurem Bleioxyd mit Chilisalpeter u. Soda und Auslaugen der Masse. M. entsteht auch beim Kochen einer Lösung von Bleioxyd in Natronlauge mit Bleisuperoxyd. Bleisaures Kali K_2PbO_3 fällt aus einer Lösung von Bleioxyd in Kalilauge ein gelbes Pulver, welches beim Erhitzen unter Wasserverlust M. bildet; fein zertheiltes, metallisches, gefälltes Blei giebt an der Luft bei Gegenwart von Wasser und Ammoniak kohlensaures Bleioxyd und M. Rothgelbes Pulver, wird beim Erhitzen dunkel, beim Erkalten wieder heller, zerfällt leicht in Sauerstoff u. Bleioxyd, welches bei wenig höherer Temperatur schmilzt, löst sich in conc. Essigsäure (s. Bleisuperoxyd), giebt an verdünnte Essigsäure Bleioxyd und kohlensaures Bleioxyd ab, zerfällt mit Salpetersäure in Bleisuperoxyd und Bleioxyd, welches sich löst. M. des Handels ist nicht immer von gleicher Zusammensetzung, entspricht aber der Formel Pb_3O_4, wenn sie an der Luft erhitzt wird, so lange noch Gewichtszunahme statt findet. M. dient als gut deckende Wasser- und Oelfarbe, zur Darstellung von Bleiglas, Fayenceglasur und Porzellanfarben,

zur Bereitung von Bleisuperoxyd, Kitten und Pflastern, in der Zündwaarenfabrikation etc.

Mennige, oxydirte, zur Trockne gebrachtes Gemisch von Mennige u. Salpetersäure, besteht aus Bleisuperoxyd, Bleinitrat u. Mennige, dient zu Zündwaaren.

Menschenfett, weicher als Schweineschmalz, schmilzt bei 25°, besteht aus Stearin-, Palmitin- und Oelsäureglycerid.

Menstruum, jede als Auflösungs- oder Extractionsmittel dienende Flüssigkeit.

Menstruum universale, s. v. a. Alkahest.

Menthacampher, Menthencampher, Pfefferminzcampher, Menthol, Menthylalkohol $C_{10}H_{20}O$ findet sich im Pfefferminzöl, bes. im amerikan. und japan., krystallisirt daraus in der Kälte, bes. aus dem weniger flüchtigen Theil; farblose Prismen, riecht stark nach Pfefferminze, schmeckt brennend, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., löst Salze (z. B. Bittersalz), polarisirt nach links, schmilzt bei 36°, siedet bei 213°, ist flüchtig, neutral, wird durch Chlor und Brom, nicht durch Jod zersetzt, wird durch conc. Salpetersäure roth, beim Kochen oxydirt (Camphresinsäure?), löst Kalium und Natrium unter Wasserstoffentwickelung, giebt mit Phosphorsäureanhydrid, Chlorzink oder conc. Schwefelsäure Menthen $C_{10}H_{18}$; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, wenig lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., spec. Gew. 0,85 bei 21°, siedet bei 163°. Mit Phosphorchlorid oder Salzsäure bildet M. Menthylchlorid $C_{10}H_{19}Cl$, welches bei 204° siedet und mit Schwefelkalium od. Ammoniak Menthen liefert. Mit Essigsäure giebt M. Essigsäurementhyläther $C_{10}H_{19}OC_2H_3O$, eine zähe, bei 224° siedende Flüssigkeit.

Menthen s. Menthacampher.

Menthol s. v. a. Menthacampher.

Menthylalkohol s. v. a. Menthacampher.

Menyanthin $C_{30}H_{46}O_{14}$ findet sich im Bitterklee (Menyanthes trifoliata L., Gentianeen). Darstellung: Concentrirten wässrigen Auszug entbittert man mit Knochenkohle, wäscht diese mit Wasser, kocht sie mit Alk., behandelt das alkoholische Extract mit Aether (zur Entfernung eines kratzend schmeckenden Stoffes), löst den Rückstand in W., fällt mit Gerbsäure, trocknet den gewaschenen Niederschlag mit Bleiweiss, zieht den Rückstand mit Alkohol aus, entfärbt mit Kohle, fällt wieder mit Gerbsäure etc. Amorph, gelb, schmeckt rein bitter, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W. und in Alk., nicht in Ae., neutral, schmilzt bei 100—115°, nicht flüchtig, giebt mit Schwefelsäure Zucker und Menyanthol C_8H_8O(?), ein farbloses, schweres, flüchtiges Oel, riecht wie Bittermandelöl, reagirt sauer, giebt an der Luft und mit schmelzendem Kalihydrat eine krystallinische, sublimirbare Säure.

Mercaptan s. v. a. Aethylsulfhydrat.

Mercaptane, Sulfhydrate der Alkoholradikale, sind zu betrachten als Alkohole, in welchen Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist, oder als ein Schwefelwasserstoffmolekül, in welchem 1 Atom Wasserstoff durch ein Alkoholradikal ersetzt ist; z. B. Aethylalkohol C_2H_5OH, Aethylmercaptan, Aethylsulfhydrat C_2H_5SH; höchst widrig riechende, flüchtige Flüssigkeiten, die mit gewissen Metalloxyden unter Abscheidung von Wasser Mercaptide bilden, welche man als Doppelverbindungen von Sulfäthern mit Schwefelmetall betrachten kann, z. B. $(C_2H_5S)_2Hg$. Sie haben ihren Namen (Mercurio aptum) von der Eigenschaft, bes. mit Quecksilberoxyd derartige Verbindungen zu bilden. In zweiwerthigen Alkoholen kann der Sauerstoff eines oder beider Hydroxyle durch Schwefel vertreten werden, z. B. Aethylenmonosulfhydrat $SH.H_2C.CH_2.OH$ und Aethylenbisulfhydrat $SH.H_2C.CH_2.HS$.

Mercaptide s. Mercaptan.

Mercerisiren, Behandlung vegetabilischer Gespinnstfasern mit conc. Laugen, um sie gleichmässiger und leichter färben zu können. Die mercerisirten Gewebe werden gespült und dann gebeizt, man kann aber auch die Beize mit Glycerin und dann mit überschüssigem Aetzkali versetzen, darin die Gewebe erwärmen, dann spülen und ausfärben.

Mercers Liquor s. Ferridcyankalium.

Mercur, gediegen Quecksilber.

Mercuramin s. Quecksilberbasen.

Mercurblende s. v. a. Zinnober.

Mercurialin CH_5N, isomer mit Methylamin, findet sich in Mercurialis annua L. und M. perennis L. (Euphorbiaceen). Darstellung: Man destillirt Kraut oder Samen mit Kalk, neutralisirt das Destillat mit Schwefelsäure, trennt aus dem Verdampfungsrückstand Mercurialinsulfat vom Ammoniumsulfat durch Alkohol und reinigt das M. vollständig durch Destillation mit Alkali im Kohlensäurestrom, da Ammoniumcarbonat flüchtiger ist als Mercurialincarbonat. Farbloses Oel, riecht stark nach Ammoniak und Mercurialis, reizt die Augen zu Thränen, bräunt sich an der Luft, vergast sehr leicht beim Erwärmen, reagirt stark alkalisch und bildet krystallisirbare Salze. Oxalsaures M. $2CH_5N,C_2H_2O_4$, Säulen oder Plättchen, fühlt sich fettig an, hygroskopisch, wird bei 100—120° wasserfrei. Das Carbonat ist eine weisse, intensiv nach M. riechende unbeständige Masse.

Mercurius, Quecksilber, M. dulcis etc. s. Quecksilberpräparate.

Mercurius vitae s. v. a. Algarothpulver.

Mercurlebererz s. Zinnober.

Mercursilber s. v. a. Amalgam.

Mergel, dichtes bis erdiges, auch schiefriges inniges Gemenge von mindestens 20% kohlensaurem Kalk mit Thon, oft auch mit kohlensaurer Magnesia, Eisen- und Manganoxyden, feinen Quarzkörnchen und Glimmerblättchen und bituminös, unrein gefärbt, an der Luft zerfallend, bildet bei 75% kohlensaurem Kalk den meist schmutzig gelben oder grauweissen Kalkmergel mit dichtem, schiefrigem od. erdigem Gefüge, der beträchtliche Lager meist in Jura und Kreide bildet. Thonmergel mit 80% Thon, grau, röthlich, grünlich, braungelblich, meist im bunten Sandstein. Lehmmergel, Löss mit 15—30% Kalk, 20—50% Thon u. 25—50% Sand, zwischen Basel u. Andernach. Dolomitischer M. enthält etwa bis 15% kohlensauren Kalk, bis 30% kohlensaure Magnesia, bis 4% Eisenoxyd

und bis 87% Thon, grünlich grau bis graugrün, bes. in der Keuperformation (bunte M.). Mergelschiefer, thoniger oder kalkiger, meist dünnschiefriger M., grauschwarz bis schwarz, schiefrig bis blättrig, oft sehr bituminös (bituminöser M., Posidonienschiefer des Lias), kupferhaltig (Kupferschiefer), auch Glimmer, Kobalt, Arsenkies, Bleiglanz, Kupferglanz, Eisenkies führend, reich an Fischabdrücken, zerfällt zu schwärzlich mergeliger Erde, zwischen Grauliegendem und Zechstein. Oolithischer M. besteht aus kleinen, durch ein thoniges oder mergeliges, eisenoxydhaltiges, meist sparsames Bindemittel verkitteten Kalksteinkügelchen, grau, braun bis schmutzig weiss, bes. unter od. zwischen den rothen Schieferthonen der bunten Sandsteinformation. Bisweilen führt M. Schwefelkies, Pechkohle, Gyps, Glimmer, Bergkrystall, Kalkspath, Cölestin. M. findet sich nur zwischen den verschiedenen Kalk- und Sandsteinformationen, schon in der silurischen und devonischen, aber am häufigsten in den jüngern Formationen. Wichtiges Düngemittel.

Mesaconsäure $C_5H_6O_4$ oder $C_3H_4(COOH)_2$, isomer mit Citraconsäure und Itaconsäure, entsteht beim Kochen verdünnter Citraconsäurelösung mit Salpetersäure, oder beim Erhitzen von Citraconsäure mit Jodwasserstoff und bei Zersetzung von Citramonochlorpyroweinsäure. Feine glänzende Nadeln, schwer lösl. in kaltem, leichter in heissem W. und in Alk., schmilzt bei 208°, sublimirbar, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Pyroweinsäure $C_5H_8O_4$, mit Brom und Wasser Mesabibrompyroweinsäure $C_5H_6Br_2O_4$, welche, mit Alkalien gekocht, Monobromcrotonsäure $C_4H_5BrO_2$ liefert. M. giebt mit conc. Salzsäure Mesamonochlorpyroweinsäure $C_5H_7ClO_4$, welche mit Wasser und Alkalien Crotonsäure $C_4H_6O_2$, Kohlensäure und Wasser liefert.

Mesit s. v. a. Essigsäure-Methyläther.

Mesitäther, Mesityloxyd $C_6H_{10}O$ oder $(CH_3)_2C.CH.CO.CH_3$ entsteht neben Acetophoron bei vorsichtigem Mischen von Aceton mit conc. Schwefelsäure, oder bei Einwirkung von Aetzkalk auf Aceton; farbloses Oel, riecht wie Pfefferminze, siedet bei 130°.

Mesitin, Mineral, rhomboëdrisch, in linsenförmigen Krystallen, gelb und gelblichgrau, RCO_3, wobei $R = 2\,Mg + Fe$; Traversella, Werfen in Salzburg.

Mesitylen, Trimethylbenzol C_9H_{12} oder $C_6H_3(CH)_3)_3$, isomer mit Pseudocumol, findet sich im Steinkohlentheer, entsteht bei Einwirkung von Schwefelsäure auf Aceton $3\,CO(CH_3)_2 = C_6H_3(CH_3)_3 + 3\,H_2O$. Darstellung: Man übergiesst trocknen Sand mit 1 Vol. Aceton, fügt ein kaltes Gemisch von 1 Vol. conc. Schwefelsäure und 0,5 Vol. Wasser zu, destillirt nach 24 Std. und scheidet das M. durch fractionirte Destillation. Farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich aromatisch, siedet bei 163°, giebt mit Chlor bei 205° siedendes Monochlormesitylen $C_6H_2Cl(CH_3)_3$, bei 59° schmelzendes und bei 244° siedendes Dichlormesitylen $C_6HCl_2(CH_3)_3$ in farblosen Prismen und bei 204° schmelzendes, sublimirbares Trichlormesitylen $C_6Cl_3(CH_3)_3$ in farblosen Spiessen. Salpetersäure bildet Mesitylensäure, Uvitinsäure u. Nitromesitylen $C_6H_2.NO_2.(CH_3)_3$, bei 41° schmelzende, zwischen 240 und 250° siedende Prismen; rauchende Salpetersäure bildet bei 86° schmelzende Nadeln von Dinitromesitylen und ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure bei 232° schmelzende Nadeln von Trinitromesitylen $C(NO_2)_3(CH_3)_3$. Nitromesitylen mit Zinn und Salzsäure gekocht, giebt Amidomesitylen $C_6H_2.NH_2(CH_3)_3$, ein farbloses Oel, welches krystallisirbare Salze bildet, wie das bei 90° schmelzende, sublimirbare Diamidomesitylen $C_6H(NH_2)_2(CH_3)_3$. Rauchende Schwefelsäure giebt mit M. Mesitylenschwefelsäure $C_6H_2.SO_3H.(CH_3)_3$, die aus der warmen Lösung in Nadeln krystallisirt und deren Kalisalz beim Schmelzen mit Aetzkali Oxymesitylensäure, bei stärkerer Hitze Isoxylenol liefert. Chromsäure verwandelt M. in Trimesinsäure $C_6H_3(COOH)_3$, Phosphoniumjodid bildet Hexahydromesitylen $C_6H_9(CH_3)_3$, welches nach Petroleum riecht, bei 136° siedet und dieselben Oxydationsproducte wie M., nur schwieriger, liefert.

Mesitylensäure $C_6H_3(CH_3)_2.COOH$ oder $C_9H_{10}O_2$, isomer mit Xylyl-, Paraxylyl-, Alphaxylyl-, Aethylbenzoë-, Hydrozimmt- und Hydratropasäure, entsteht neben Uvitinsäure beim Kochen von Mesitylen mit verdünnter Salpetersäure; farblose Blättchen, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W. und in Alk., schmilzt bei 166°, sublimirt. Die Salze krystallisiren gut; das Kalksalz $2[(C_6H_3(CH_3)_2(CO_2)_2Ca] + H_2O$ bildet farblose Krystallkrusten, ist in heissem W. nicht löslicher als in kaltem. M. giebt bei weiterer Oxydation Uvitinsäure $C_6H_3.CH_3(COOH)_2$ und Trimesinsäure $C_6H_3(COOH)_3$, mit Kalkhydrat destillirt Isoxylol.

Mesityloxyd s. v. a. Mesitäther.

Mesityloxydhydrat s. v. a. Aceton.

Mesohydromellithsäure s. Mellithsäure.

Mesolith (Mesotyp z. Th.), Mineral, Mittelspecies zwischen Natrolith u. Skolezit, radialstenglige u. fasrige Aggregate, $Na_2Al_2SiO_{10} + 3H_2O$, $2(CaAl_2Si_3O_{10} + 3H_2O)$; Tyrol, Island, Faröer etc.

Mesosiderit s. Meteoriten.

Mesotyp s. Natrolith und Skolezit.

Mesoxalharnstoff s. v. a. Alloxan.

Mesoxalsäure $C_3H_2O_5$ oder $CO(COOH)_2$ entsteht bei anhaltendem Kochen von alloxansaurem Baryt (neben Harnstoff), bei Einwirkung von Jod und Jodkalium auf Amidomalonsäure $C_3H_5NO_4 + H_2O + 2J = C_3H_2O_5 + HJ + NH_4J$; zerfliessliche Prismen, leicht lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 115°, nicht flüchtig, zweibasisch, liefert zum Theil krystallisirbare Salze, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Tartronsäure; das unlösl. Silbersalz giebt mit Wasser gekocht Silberoxalat, Kohlensäure, Silber u. M. $2C_3Ag_2O_5 + H_2O = C_2Ag_2O_4 + C_3H_2O_5 + CO_2 + 2\,Ag$.

Mesoxalylharnstoff s. v. a. Alloxan.

Messing s. Kupferlegirungen.

Metabioxyphenol s. v. a. Brenzcatechin.

Metabrombenzoësäure s. v. a. Brombenzoësäure.

Metaceton $C_6H_{10}O$ entsteht bei trockner Destillation des Zuckers, Gummis und der Stärke mit überschüssigem Kalk, des milchsauren Kalks und des Holzes; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., siedet bei 84°, giebt mit Chromsäure Kohlensäure, Essigsäure, Propionsäure.

Metachloral s. Chloral.

Metachlorbenzoësäure s. v. a. Chlorbenzoësäure.

Metacresol s. Cresol.

Metacroleïn s. Acroleïn.

Metagallussäure s. Gerbsäure.

Metagummisäure s. v. a. Cerasin.

Métal d'Alger s. Britanniametall.

Metalbumin s. Eiweiss.

Metaldehyd s. Aldehyd.

Metalepsie s. v. a. Substitution.

Metalle, diejenigen Elemente, welche gute Leiter der Wärme und Elektricität sind und eigenthümlichen starken Glanz (Metallglanz) besitzen. Uebersicht:

I. Leichtmetalle (spec. Gew. geringer als 5,0).

Alkalimetalle.

Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Cäsium.

Erdalkalimetalle.

Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium.

Erdmetalle.

Beryllium, Aluminium, Zirconium, Norium, Thorium, Yttrium, Erbium (Therbium), Cerium, Lanthan, Didym.

II. Schwermetalle, Erzmetalle.

Unedle.

Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Uran, Chrom, Zink, Cadmium, Kupfer, Blei, Indium, Thallium, Zinn, Titan, Tantal, Niobium, Wolfram, Vanadin, Molybdän, Tellur, Wismuth, Arsen, Antimon.

Edle.

Quecksilber, Silber, Gold, Platin, Palladium, Iridium, Ruthenium, Rhodium, Osmium.

Von diesen Metallen sind

einwerthig:

Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Cäsium, Thallium, Silber.

Zweiwerthig:

Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium, Beryllium, Aluminium, Yttrium, Erbium, Cer, Lanthan, Didym, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel, Uran, Chrom, Zink, Cadmium, Kupfer, Blei, Indium, Tellur, Quecksilber, Palladium, Rhodium.

Dreiwerthig:

Wismuth, Arsen, Antimon, Vanadin, Gold.

Vierwerthig:

Zirconium, Thorium, Titan, Zinn, Wolfram, Platin, Iridium, Ruthenium, Osmium.

Fünfwerthig u. sechswerthig:

Tantal, Niob. Molybdän.

Die Eintheilung der Elemente in M.e und Metalloide ist aber eine unsichere, weil sie sich auf schwankende und ungewisse Unterschiede stützt. Man stellt gegenwärtig das Tellur mit Schwefel und Selen zum Sauerstoff; Arsen, Antimon und Wismuth mit Phosphor u. Stickstoff zusammen und erhält dann für die übrigen M.e noch folgende Gruppen:

Gruppe des Siliciums:

(Silicium), Zirconium, Thorium, Norium, Titan, Tantal, Niob, Zinn.

Gruppe des Chroms:

Chrom, Vanadin, Molybdän, Wolfram.

Gruppe des Platins:

Platin, Palladium, Iridium, Osmium, Rhodium, Ruthenium, Gold.

Gruppe des Silbers:

Silber, Quecksilber, Kupfer, Blei, Indium, Thallium, Cadmium, Zink.

Gruppe des Eisens:

Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, Uran, Aluminium, Beryllium, Cer, Lanthan, Didym, Yttrium, Erbium, (Therbium).

Gruppe des Magnesiums:

Magnesium, Calcium, Strontium, Baryum.

Gruppe des Kaliums:

Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Cäsium.

Durch gewisse Eigenschaften reiht sich der Wasserstoff direct den Metallen an.

Alle M.e sind, bis auf Quecksilber, bei gewöhnlicher Temperatur starr und bilden auch fast nur starre Verbindungen. Sie besitzen bei ebener Oberfläche starken Glanz und reflectiren das Licht in hohem Grade (Spiegel); in fein vertheiltem Zustande sind sie matt (Platinschwamm, gefälltes Gold), werden aber durch Drücken mit harten blanken Körpern glänzend. Ihre Farbe ist meist ein ins Graue ziehendes Weiss; im fein vertheilten Zustanke ist Gold braungelb, Kupfer gelbroth, Silber schneeweiss etc. Alle M.e sind krystallisirbar, die meisten in Gestalten des tesseralen Systems (rhomboëdrisch: Wismuth, Antimon, Arsen, Tellur, Zink, Palladium, Iridium, Osmium); einige krystallisiren sehr leicht (Wismuth, Antimon, Zink), bei andern erscheint das krystallinische Gefüge erst beim Aetzen; sehr gut krystallisiren manche bei langsamer Abscheidung aus Lösungen, bes. durch den galvanischen Strom. Die Härte beträgt:

Blei	1	Zink	11,7
Zinn	1,7	Silber	13,3
Wismuth	3,3	Aluminium	17,3
Cadmium	6,9	Kupfer	19,3
Gold	10,7	Platin	24,0

Schmiedeeisen . . 60,7
Graues Gusseisen 64,0.

Die M.e, welche stets vollkommen krystallinische Structur zeigen, sind sehr spröde, pulverisirbar, andere sind äusserst geschmeidig; Zink ist bei gewöhnl. Temperatur brüchig, bei 100° dehnbar, bei 200° sehr spröde; Eisen ist am weichsten über der Rothgluth; im Allgemeinen werden die M.e in höherer Temperatur weicher, geschmeidiger. Die geschmeidigen M.e sind hämmerbar und ziehbar, beim Hämmern, Walzen und Ausziehen werden sie dichter, härter, elastischer, schliesslich sehr spröde; doch erhalten sie durch Ausglühen ihre frühere Beschaffenheit wieder. Ziehbarkeit ist nicht immer der Hämmerbarkeit proportional. In folgender Tabelle (Regnault) stehen die M.e in der Reihenfolge, in welcher sie abnehmend walzbar und ziehbar sind:

Walzbar:	Ziehbar:
Gold,	Gold,
Silber,	Silber,
Kupfer,	Eisen,
Zinn,	Nickel,
Platin,	Kupfer,
Blei,	Zink,
Zink,	Zinn,
Eisen,	Blei.
Nickel.	

Girardin giebt folgende Tabelle, in welcher auch Walzbarkeit und Hämmerbarkeit unterschieden sind:

Hämmerbar:	Walzbar:	Ziehbar:
Blei,	Gold,	Platin,
Zinn,	Silber,	Silber,
Gold,	Aluminium,	Eisen,
Zink,	Kupfer,	Kupfer,
Silber,	Zinn,	Gold,
Aluminium,	Blei,	Aluminium,
Kupfer,	Zink,	Nickel,
Platin,	Platin,	Palladium,
Eisen.	Eisen,	Zink,
	Nickel,	Zinn,
	Palladium.	Blei.

Die Festigkeit ist ziemlich proportional der Härte. Draht (wo möglich geglühter) von 1 mm. Durchmesser zerreisst bei einer Belastung von:

		relative Festigkeit:
Blei	3,1	1,0
Zinn	6,9	2,2
Cadmium	9,5	3,06
Aluminium	18,0	5,8
Zink	23,5	7,58
Gold	27,0	8,71
Silber	29,0	9,35
Kupfer	37,0	11,9
Platin	44,0	14,2
(Messing	56,0	18,0)
Eisen	56,5	18,2
(Stahl	96,0	30,0)

Die geschmeidigen Metalle lassen sich schweissen, Kaliumstücke lassen sich durch Drücken mit der Hand vereinigen; fein vertheiltes Platin, Kupfer, Blei werden durch Druck in dichte Massen verwandelt, compactes Eisen, Kupfer, Platin sind in der Hitze schweissbar. Das Glänzendwerden der porösen od. pulvrigen geschmeidigen M. unter dem Polirstahl deutet an, dass alle M. in einem gewissen Grade schweissbar sind.

Das specifische Gewicht der M. wird durch Walzen, Hämmern, Ausziehen meist erhöht.

Wismuth	0,0308	Thallium	0,0336
Osmium	0,0311	Tellur	0,0475
Blei	0,0314	Antimon	0.0508
Quecksilber	0,0319	Zinn	0,0548
Gold	0,0324	Cadmium	0,0567
Platin	0,0325	Indium	0,0569
Iridium	0,0326	Silber	0,0570
Wolfram	0,0334	Rhodium	0,0580

Die Schmelzpunkte sind nur von den leichter schmelzbaren Metallen genauer bekannt, für die höheren Temperaturen reichen unsere Instrumente nicht hin. Es schmelzen:

Quecksilber bei	− 40°	Cadmium bei	320°
Kalium „	+ 62,5°	Blei „	332°
Natrium „	95°	Zink „	412°
Indium „	176°	Antimon „	425°
Zinn „	235°	Silber „	1000°
Wismuth „	270°	Gold „	1037°
		Kupfer „	1090°

Weisses Gusseisen bei 1400—1500°
Graues Gusseisen bei 1500—1600°
Schmiedeeisen bei 2000°;

noch schwerer schmelzbar sind Chrom, Platin, Iridium. Bei hinreichend hoher Temperatur sind wohl alle M.e flüchtig, aber nur Quecksilber, Kalium, Natrium, Cadmium, Zink, Arsen sind so flüchtig, dass sie destillirt werden können.

Die M.e verbinden sich unter sich zu Legirungen (s. d.), welche den metallischen Habitus bewahren und mit überschüssigem Metall zusammenschmelzen. Alle M.e verbinden sich mit Sauerstoff und die meisten in mehren Verhältnissen; bei gewöhnlicher Temperatur oxydirt sich kein Metall in trocknem inactiven Sauerstoff, wohl aber beim Erhitzen, bis auf Gold, Platin, Iridium, Rhodium, Palladium, Silber, die sich auch dann nur unter besondern Verhältnissen mit Sauerstoff verbinden. Oft erfolgt die Oxy-

Specifische Gew. der Metalle:

Lithium	0,59	Eisen	7,84
Kalium	0,86	Nickel	8,28
Natrium	0,97	Molybdän	8,60
Rubidium	1,52	Cadmium	8,60
Calcium	1,56	Kupfer	8,80
Magnesium	1,74	Kobalt	8,96
Beryllium	2,10	Wismuth	9,80
Strontium	2,50	Silber	10,50
Aluminium	2,56	Tantal	10,78
Baryum	4,00	Ruthenium	11,00
Zircon	4,15	Blei	11,35
Cer	5,50	Palladium	11,40
Arsen	5,53	Thallium	11,86
Tellur	6,18	Rhodium	12,00
Niob	6,27	Quecksilber	13,54
Antimon	6,71	Wolfram	16,54
Chrom	6,80	Uran	18,40
Zink	6,86	Gold	19,50
Mangan	7,14	Iridium	21,15
Zinn	7,30	Osmium	21,30
Indium	7,36	Platin	21,40
Thorium	7,73		

Setzt man die Wärmeleitungsfähigkeit des Silbers = 100, so beträgt die der übrigen M.e

nach Calvert u. Johnson		nach Wiedemann u. Franz	
Silber	100	Silber	100
Gold	98,1	Kupfer	73,6
Kupfer	84,5	Gold	53,2
Quecksilber	67,7	Zinn	14,5
Aluminium	66,5	Eisen	11,9
Zink	64,1	Blei	8,5
Cadmium	57,7	Platin	8,4
Eisen	43,6	Wismuth	1,8
Zinn	42,2		
Platin	37,9		
Blei	28,7		
Wismuth	6,1		

Umstände, welche die Molekularstructur ändern, modificiren auch die Leitungsfähigkeit für Wärme. Die Leitungsfähigkeit für Elektricität ist wahrscheinlich der erstern proportional. Die Wärmecapacität (spec. Wärme) der M.:

Palladium	0,0593	Nickel	0,1092
Ruthenium	0,0611	Eisen	0,1138
Uran	0,0619	Mangan	0,1217
Molybdän	0,0722	Lithium	0,1408
Arsen	0,0814	Kalium	0,1655
Kupfer	0,0949	Calcium	0,1709
Zink	0,0956	Aluminium	0,2143
Kobalt	0,1067	Magnesium	0,2499
		Natrium	0,2934

dation unter Erglühen, bes. bei fein vertheilten Metallen, und unter Flammenbildung bei flüchtigen Metallen. Auf compactem und geschmolzenem Metall schützt die gebildete Oxydschicht vor weiterer Oxydation. Viele M.e oxydiren sich auf Kosten des Sauerstoffs des Wassers, Kalium und Natrium, Lithium, Cäsium, Rubidium, Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium schon bei gewöhnl., andere bei etwas erhöhter Temperatur (Cerium, Lanthan, Didym, Beryllium, Yttrium, Erbium, Zirconium, Thorium, Aluminium), Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, Zink, Zinn, Arsen, Wolfram, Vanadin, Cadmium, Chrom, Uran, Titan, Molybdän, Niob, Tantal, Osmium nur in der Rothgluth, andere (Blei, Kupfer, Wismuth) gar nicht. M.e, die für sich das Wasser bei gewöhnl. Temperatur nicht zersetzen, thun dies bei Gegenwart einer Säure, welche mit dem Oxyd des Metalls ein Salz bildet (Mangan, Eisen, Zink, Nickel, Kobalt, Vanadin, Cadmium, Chrom). Die Berührung des Metalls mit einem andern, welches damit eine Volta'sche Kette bildet, in der jenes Metall das elektropositive Element ist, befördert diese Zersetzung ungemein (Zink + Wasser + Schwefelsäure und einige Tropfen einer Antimon-, Arsen- oder Platinlösung). Bei andern Metallen veranlasst nur die Gegenwart von alkalischen Basen die Zersetzung des Wassers (Aluminium, Antimon, Molybdän, Wolfram). In feuchter Luft bleiben Gold, Silber, Platin, Quecksilber unverändert, aber Eisen, Zink, Blei, Kupfer, die in trockner Luft unverändert bleiben, oxydiren sich in feuchter Luft; die drei letzten bedecken sich dabei mit einer fest haftenden Schicht, welche vor weiterer Oxydation schützt, aber Eisen wird total zerfressen. Die Oxydation desselben erfolgt zunehmend rascher, weil das Hydroxyd mit dem Metall eine Kette bildet, in welcher letzteres das positive Element ist. Ebenso wirkt Berührung mit einem negativen Metall, während ein positiveres vor Oxydation schützt (Schutz des Eisens durch Zink). Sehr fein vertheilte M.e oxydiren sich an feuchter Luft bisweilen unter Feuererscheinung. Die Kohlensäure der feuchten Luft befördert die Oxydation ebenso wie die Dämpfe anderer Säuren und bei Metallen das Ammoniak. Salpetersäure giebt meist einen Theil ihres Sauerstoffs an die M.e ab und bildet lösliche Salpetersäuresalze, die beim Erhitzen ein Oxyd hinterlassen; einige M.e, wie Antimon und Zinn, geben mit Salpetersäure direct ein Oxyd. Aehnlich wirkt schmelzender Salpeter (Antimon). Concentrirte Schwefelsäure bildet mit manchen Metallen Sulfate, indem ein Theil der Säure zu schwefliger Säure oxydirt wird (Kupfer, Quecksilber). Fast alle M.e bilden mit Sauerstoff und Wasserstoff basische Oxyde, Verbindungen von Metall mit Hydroxyl (Hydroxyde), welche durch Austritt von Wasser in Anhydrobasen und Basenanhydride verwandelt werden und mit Säuren meist krystallisirbare Salze geben. Die Basenanhydride der Leichtmetalle sind farblos, die der Erzmetalle meist charakteristisch gefärbt. Manche Hydroxyde verhalten sich gegen starke Basen wie Säuren, gegen starke Säuren wie Basen (Aluminium-, Zinkhydroxyd). Einige indifferente Oxyde sind Suboxyde, die mit conc. Oxysäuren Metall ausscheiden, oder Superoxyde, die mit Oxysäuren Sauerstoff, mit Wasserstoffsäuren Chlor entwickeln. Mehre Schwermetalle bilden mit Sauerstoff u. Wasserstoff nur od. hauptsächlich Säuren (Titan, Tantal, Niob, Wolfram, Molybdän, Tellur, Arsen, Osmium), andere als niedere Oxydationsstufen auch Basen (Mangan, Eisen, Chrom, Vanad, Antimon, Zinn, Gold); die Metallsäuren sind farblos oder gefärbt, lösl. oder unlösl., nur zum Theil isolirbar und dann oft mit dem Bestreben, in Anhydrid zu zerfallen. Die Hydroxyde entstehen z. Th. an feuchter Luft oder werden aus lösl. Salzen durch Alkalihydroxyde gefällt; die Oxyde entstehen beim Erhitzen der Hydroxyde, der Nitrate der Schwermetalle und der Carbonate der Schwermetalle und Erdalkalimetalle, sowie durch directes Erhitzen der M.e an der Luft. Niedere Oxydationsstufen verwandeln sich in höhere durch Erhitzen an der Luft (Bleioxyd, Baryt), durch Behandlung mit Salpetersäure, schmelzendem Salpeter, Chlor, Chlorsäure etc., durch Glühen mit Alkalien (Manganoxyde, Chromoxyd); höhere Oxydationsstufen werden in niedere verwandelt durch schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Kohle, Wasserstoff etc. Vollständige Reduction erfahren die Oxyde der edlen M.e schon durch Erhitzen, die übrigen durch Kohle, Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff. Alle M.e verbinden sich mit Schwefel, die meisten direct beim Erhitzen mit demselben, z. Th. unter Feuererscheinnng, einige schon bei gewöhnlicher Temperatur (Quecksilber); oft entstehen Schwefelmetalle beim Erhitzen der Metalloxyde mit Schwefel in Schwefelwasserstoff od. Schwefelkohlenstoffdampf, andere nur bei gleichzeitiger Gegenwart von kohlensaurem Kali und Kohle; mehre M.e zersetzen Schwefelwasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur und sehr viele Schwefelmetalle werden durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium aus Metallsalzen gefällt. Sulfate geben beim Erhitzen mit Kohle oder Wasserstoff häufig Schwefelmetalle. Meist bilden die M.e den Oxyden entsprechende Schwefelverbindungen. Diese sind im Allgemeinen schwerer reducirbar als jene (Silberoxyd zerfällt beim Erhitzen, Schwefelsilber nicht), selten durch blosses Erhitzen, bisweilen durch Wasserstoff oder andere M.e, nicht durch Kohle. Der Reducirbarkeit der Oxyde entspricht nicht die der Schwefelmetalle. Beim Erhitzen an der Luft (Rösten) geben sie schweflige Säure, Oxyde und oft Sulfate. Gegen Selen und Phosphor verhalten sich die M.e ähnlich wie gegen Schwefel. Alle M.e verbinden sich mit den Haloiden und meist entsprechen die Verbindungen den Oxyden. Die Verbindungen entstehen meist direct (bisweilen unter Feuererscheinung), beim Erhitzen von Metalloxyd, Metalloxyd und Kohle oder Schwefelmetall in Chlor,

bei Behandlung der M.e, Oxyde, Hydroxyde, Carbonate oder Schwefelmetalle mit den Wasserstoffsäuren. Einige Chlormetalle werden durch Erhitzen reducirt (Chlorgold), viele durch Wasserstoff, Ammoniak oder andere Metalle. Bor, Kiesel, Kohlenstoff verbinden sich schwer mit Metallen und noch schwerer sind die Verbindungen rein zu erhalten; sie schmelzen mit überschüssigem Metall zusammen und die bor-, kieselhaltigen M.e unterscheiden sich oft nur wenig von den Metallen selbst; der Kohlenstoffgehalt verändert aber oft sehr wesentlich die physikalischen Eigenschaften der M.e (Gusseisen, Stahl). Stickstoffverbindungen der M.e sind sehr verschiedenartig, bald beständig, metallglänzend, bisweilen explosiv. Wasserstoff verbindet sich nicht direct mit den Metallen; mit Tellur, Arsen, Antimon bildet er gasförmige Verbindungen. Mehre M.e nehmen grosse Mengen Wasserstoff auf (Palladium 686 Vol.), ohne den metallischen Habitus zu ändern, so dass die Verbindung wie eine Legirung mit metallischem Hydrogenium zu betrachten ist. Bei Rothgluth sind Platin, Palladium, Eisen für Wasserstoff durchdringlich. Glühendes Eisen ist auch für Kohlenoxyd durchdringlich, und dies Gas, Kohlensäure u. Sauerstoff werden auch von andern Metallen absorbirt (vergl. Absorption).

Die M.e finden sich selten gediegen, hauptsächlich nur diejenigen, welche geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, diese aber z. Th. fast ausschliesslich gediegen und dann meist mit andern Metallen legirt (silberhaltiges Gold, Platin mit Palladium, Iridium, Rhodium, auch Eisen) in Gesteinen der ältesten Formationen, meist nur in kleinen Partikeln eingesprengt oder in Zertrümmerungs- und Zersetzungsproducten dieser Gesteine im angeschwemmten Land, zwischen Geröllen, im Sand. Gold und namentlich Kupfer findet sich auch in grossen Klumpen. Die meisten M.e finden sich nur vererzt, d. h. mit Sauerstoff, Schwefel, Tellur, Arsen, Antimon verbunden. Man unterscheidet: I. Verbindungen mit Schwefel, Arsen, Antimon: a) Einfache Erze (Bleiglanz PbS, Speisskobalt CoAs); b) Doppelerze oder Schwefelsalze (Buntkupferkies Fe_2S_3, $3Cu_2S$, Rothgiltigerz Ag_3SbS_3). II. Sauerstoffverbindungen: a) Basische Oxyde (Eisenglanz Fe_2O_3); b) Oxydhydrate (Brauneisenerz $(Fe_2O_3)_2H_6O_3$); c) Säuren (Arsenblüthe As_2O_3); d) Sauerstoffsalze (Malachit $Cu_2CO_4 + H_2O$, Spatheisenstein $FeCO_3$). III. Verbindungen mit Schwefel und Sauerstoff (Antimonblende Sb_2O_3, $2Sb_2S_3$). IV. Verbindungen mit Haloiden (Jodsilber AgJ, Hornsilber AgCl). V. Verbindungen mit Haloiden und Sauerstoff (Bleihornerz $PbCO_3$, $PbCl_2$). Die Erze bilden in verschiedenen Formationen Lager, Ausfüllungen von Spalten und Höhlungen (Gänge, Stöcke), und Imprägnationen, finden sich aber auch nach Zertrümmerung des Gesteins im Schwemmland (Zinnerz). Alkali-, Erdalkali- und Erdmetalle finden sich nie gediegen; von letzteren kommen bisweilen Oxyde vor; meist finden sie sich als Silikate und diese bilden die Hauptmasse der Gesteine (Gesteinsmetalle). Die Erze kommen häufig in verschiedenen Gemengen mit einander und mit tauber Gebirgsart (Gangart) vor und werden von letzterer durch den mechanischen Aufbereitungsprocess getrennt. Die Darstellung der M.e geschieht: a) durch mechanische Processe (Verwaschen von Goldsand oder goldhaltigem Schwefelkies; b) durch Ausschmelzen od. Aussaigern (Wismuth aus begleitenden Kobalt- und Nickelerzen) oder durch Destillation (gediegen Quecksilber); c) durch Reduction von Metalloxyden bei erhöhter Temperatur (Blei aus Glätte und Weissbleierz, Zinn aus Zinnstein, Eisen aus Eisenstein, Zink aus Galmei); d) durch Zersetzung von Schwefelverbindungen mittelst des Sauerstoffs der Luft (Quecksilber und Gold aus deren Schwefelungen) oder durch andere Metalle (Zersetzung von Schwefelsilber, Schwefelquecksilber, Schwefelantimon durch Eisen); e) durch Ausziehen mit Blei und Abtreiben des silberhaltigen Bleis (Gold, Silber); f) durch Ausziehen mit Quecksilber und Erhitzen des Amalgams zur Verflüchtigung des Quecksilbers (Gold, Silber); g) durch Auflösen und Fällen mit andern Metallen (Silber aus Silbervitriollösung oder silberhaltiger Kochsalzlösung durch Kupfer, Kupfer aus Kupfervitriollösung durch Eisen) oder mit reducirenden Körpern (Gold aus Chlorgold durch Eisenvitriol); h) durch Zersetzung fester Chlormetalle durch andere M.e (Chlorsilber durch Eisen oder Zink) etc.

Metallmohr s. Aethiops.

Metallochromie s. Electrolyse.

Metalloide, Ametalle, Nichtmetalle, die 13 Elemente Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Chlor, Brom, Jod, Fluor, Schwefel, Selen, Phosphor, Bor, Kiesel, Kohlenstoff, welche im Allgemeinen Wärme und Elektricität schlecht leiten und nicht oder nur in geringerem Grade Metallglanz besitzen. Man theilt sie nach ihrem chemischen Verhalte in Oxygenoide: Sauerstoff, Schwefel, Selen; Chlor, Brom, Jod, Fluor, und Metalloide: Stickstoff, Phosphor, Bor, Kiesel, Kohlenstoff, Wasserstoff. Von den Metalloiden sind einwerthig: Chlor, Brom, Jod, Fluor, Wasserstoff; zweiwerthig: Sauerstoff, Schwefel, Selen; dreiwerthig: Bor, Stickstoff, Phosphor; vierwerthig: Kohlenstoff, Kiesel. Die Eintheilung der Elemente in Metalle u. M.e ist aber eine unsichere, weil sie sich auf schwankende und ungewisse Unterschiede stützt, und man stellt gegenwärtig Tellur, Arsen, Antimon meist auch zu den Metalloiden. Es ergiebt sich dann folgende Gruppirung:

Gruppe des Chlors:
Chlor, Brom, Jod, Fluor.

Gruppe des Sauerstoffs:
Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur.

Gruppe des Stickstoffs:
Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon, Wismuth.

Gruppe des Kohlenstoffs:
Kohlenstoff, Bor.

Kiesel bildet mit Zirconium, Thorium, Titan, Tantal, Niob, Zinn eine Gruppe, und der Wasserstoff, welcher sich in mancher

Hinsicht den Metallen anschliesst, steht allein. Von den Metalloiden sind Sauerstoff. Wasserstoff, Stickstoff, Chlor und wahrscheinlich auch das noch nicht isolirte Fluor gasförmig; Brom ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig, die übrigen sind starr, aber, mit Ausnahme des Kohlenstoffs, schmelzbar und, mit Ausnahme des letzten, des Siliciums und Bors, flüchtig; sie sind theils durchsichtig, theils undurchsichtig; Jod und Selen haben fast metallischen Habitus. Das spec. Gewicht der M.e ist niedrig:

Wasserstoff	1	Phosphor	1,83
Stickstoff	14	Schwefel	2,05
Sauerstoff	16	Kiesel	2,49
Fluor	19	Bor	2,68
Chlor	35,5	Brom	3,19
		Kohlenstoff	3,52
		Selen	4,28
		Jod	4,95.

Die specifische Wärme beträgt von:

Jod	0,0541	Schwefel	0,1776
Selen	0,0762	Phosphor	0,1887
Brom	0,0843	Sauerstoff	0,2182
Chlor	0,1214	Bor	0,2300
Kohlenstoff	0,1470	Stickstoff	0,2440
Kiesel	0,1670	Wasserstoff	3,4046.

Alle M.e verbinden sich mit Sauerstoff, und oft in mehren Verhältnissen, aber vom Fluor ist noch keine Sauerstoffverbindung bekannt. Die Verbindungen sind in den meisten Fällen Säuren, Wasserstoff, Kohlenstoff, und wohl auch Kiesel bilden auch indifferente Oxyde; nur der Wasserstoff bildet keine Säure, aber das Wasser kann sich gegen starke Basen als solche verhalten. Die M.e bilden keine basischen Oxyde, aber Stickstoff bildet mit Wasserstoff das Ammonium und Ammoniak, die Haloide dagegen geben mit Wasserstoff die sog. Wasserstoffsäuren, denen sich Schwefel- und Selenwasserstoff anschliessen. Phosphor u. Kiesel bilden mit Wasserstoff selbstentzündliche Gase, und unter der grossen Zahl von Kohlenwasserstoffen finden sich feste, flüssige und gasförmige Körper. Stickstoff bildet mit mehren Metalloiden explosive Körper. Ueber die Verbindungen der M.e mit den Metallen s. d.

Metallsafran s. v. a. Crocus Antimonii s. Antimonpräparate.

Metallum problematicum s. v. a. Tellur.

Metallurgie, die Lehre von den chemischen und mechanischen Processen, durch welche die nutzbaren Metalle, manche Metalloide (Schwefel) und gewisse Verbindungen (Schwefelantimon) aus ihren natürlichen Verbindungen dargestellt werden, im engern Sinne die Lehre von den wissenschaftlichen Grundsätzen, auf welchen die Abscheidung der genannten Substanzen aus ihren Erzen im Grossen (hüttenmännisch) meist durch chemische Processe (Hüttenprocesse), seltener durch mechanische Manipulationen beruht; sie handelt von den Erscheinungen in den Hütten, in denen die Darstellung der Metalle etc. erfolgt, während die Hüttenkunde die auf jenen Grundsätzen basirenden metallurgischen Operationen, wie sie an verschiedenen Orten ausgeführt werden, näher beschreibt. Die metallurgische Hüttenkunde hat es hiernach mit der Entwickelung und Anwendung der metallurgischen Principien auf die Ausscheidung der Metalle etc. aus den Erzen auf den Hüttenwerken zu thun. Vergl. Karsten, System der M. nebst Atlas (Berlin 1831 u. 32, 5 Bde.); Rammelsberg, Lehrbuch der chemischen M. (Berlin 1850); Scheerer, Lehrbuch der M. (Braunschweig 1848—1853. Bd. I u. Lief. 1 u. 2 von Bd. II). Plattner, Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde (Freiberg 1859 – 61, 2 Bde.); Kerl, Handbuch der metallurgischen Hüttenkunde (2. Aufl., Freiberg u. Leipzig 1861 — 65. 4 Bde.); Kerl, Grundriss der Hüttenkunde (Leipzig 1872); Percy, Metallurgie, deutsch von Knapp (Braunschweig 1862 ff.).

Metamerie s. Isomerie.

Metamidobenzoësäure s. v. a. Anthranilsäure.

Metamidotoluol s. Toluidin.

Metamorphin, Alkaloid des Opiums (vielleicht nur Zersetzungsproduct des Morphiums), platte, sternförmig vereinigte Säulen, ist anfangs geschmacklos, hinterher beissend, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., Alk. und in Kalilauge, nicht in Ae., reagirt in alkohol. Lösung schwach alkalisch, schmilzt bei schnellem Erhitzen, löst sich in conc. Schwefelsäure mit schwach graubrauner Farbe, wird durch Salpetersäure orangeroth und mit gelber Farbe gelöst. Das salzsaure Salz bildet feine weisse Nadeln, schmeckt rein bitter, leicht lösl. in W. u. heissem Alk., nicht in Ae., färbt sich mit Eisenchlorid [graublau.

Metamylen s. Amylen.

Metamylin s. Stärkemehl.

Metanethol s. Anisoin.

Metanitrobenzoësäure s. Nitrobenzoësäure.

Metanitrotoluol s. Nitrotoluol.

Metaoxybenzoësäure s. v. a. Oxybenzoësäure.

Metaoxyphenylmilchsäure s. v. a. Melilotsäure.

Metaoxyzimmtsäure s. v. a. Cumarsäure.

Metapectin s. Pectinkörper.

Metapectinsäure s. Pectinkörper.

Metaphenolsulfosäure s. Phenolsulfosäure.

Metaphtalsäure s. v. a. Isophtalsäure.

Metastyrolen s. Styrolen.

Metatoluylsäure s. Toluylsäure.

Metaweinsäure s. Weinsäure.

Meteoriten, Meteorsteine, Aërolithen, Bätylen, aus der Luft herabgefallene Steinmassen von geringer Grösse bis zu einem Gewicht von 49,600 Pfd., enthalten dieselben Elemente, wie die feste Masse des Erdkörpers, vereinigt zu Mineralien, welche z. Th. identisch sind mit terrestrischen, z. Th. denselben vollkommen analog. Die einzelnen M.en bestehen entweder nur aus einem einzigen Mineral oder aus einem Gemenge von mehren. Im Allgemeinen unterscheidet man Eisen- und Steinmeteorite, doch enthalten erstere oft Silikate, letztere Meteoreisen. Die Eisenmeteorite bilden entweder gleichsam ein einziges Krystallindividuum mit durchgehender Spaltbarkeit oder Aggregate parallel verwachsener Individuen mit schaliger Absonderung, oder Aggregate grobkörniger Individuen ohne solche. Beim Anätzen einer polirten Fläche mit verdünnter Säure treten Linien und Zeichnungen hervor und bei den Aggregaten parallel verwachsener

Individuen Systeme paralleler Linien, die sich unter gewissen Winkeln schneiden (Widmanstätten'sche Figuren); stets treten beim Aetzen krystallinische Theile hervor, kleine, glänzende, nadelförmige Krystalle (Rhabdit) und stahlgraue Blättchen (Lamprit). In dem Meteoreisen, welches die Widmannstätten'schen Figuren giebt, hat man 4 Eisenarten nachgewiesen, die sich durch ungleiche Löslichkeit in Säuren und die zum Entstehen einer bestimmten Anlauffarbe nöthige Temperatur unterscheiden: Balkeneisen (Kamacit), Bandeisen (Taenit), Fülleisen (Plessit), Glanzeisen (Lamprit). Die meisten Meteoreisen sind passiv, d. h. sie reduciren nicht Kupfervitriollösung. Meteoreisen enthält 4—20% (selten mehr, bis 59,7%) Nickel, sehr oft 10%: $NiFe_9$ — $NiFe_{10}$ und eine schwer lösl. Verbindung von Phosphor mit Eisen u. Nickel (Schreibersit), wohl stets etwas Kobalt, dann theils fein zertheilt, theils in grösseren, oft cylindrischen Massen Schwefeleisen FeS (Troilit); beim Lösen in Chlorwasserstoff entwickelt sich bisweilen übelriechendes Wasserstoffgas, was auf gebundenen Kohlenstoff deutet. Auch Graphit, Kupfer, Zinn, Silicium, Magnesium sind nachgewiesen. Der Meteorit von Lenarto enthält 2,85 Vol. Wasserstoff absorbirt. Die Mehrzahl der M.en bildet ein Gemenge von Meteoreisen und Silikaten, wobei der eine Bestandtheil die Grundmasse bildet, in welcher der andere porphyrartig eingewachsen ist. Accessorische Gemengtheile sind Schwefeleisen u. Chromeisenerz. Meist ist in den Meteoreisen nur ein Silikat eingewachsen. Die von Pallas in Sibirien gefundene Masse ist der Typus einer Reihe, bei welcher Höhlungen des Meteoreisens mit krystallisirten Silikaten ausgefüllt sind. In der Pallasmasse selbst ist das Silikat Olivin $(MgFe)_2SiO_4$, in M.en des sächsischen Erzgebirges Broncit $FeSiO_3$, $4\,MgSiO_3$ statt dessen auch Enstatit $MgSiO_3$ vorzukommen scheint. In einigen M.en kommt Olivin u. Broncit vor und das Eisen bildet dann wie bei den Pallasiten eine zusammenhängende Masse, in deren Zwischenräumen die Silikate liegen, oder das Meteoreisen liegt in der Grundmasse der letzteren (Mesosiderit). Accessorisch sind Schwefeleisen und Chromeisenerz. In der Mehrzahl der gewöhnlichen M.en tritt das Meteoreisen noch mehr zurück. In einem sehr innigen Silikatgemenge liegt es mehr oder minder fein vertheilt, und ausserdem finden sich Schwefeleisen (Magnetkies) und Chromeisenerz, beide gewöhnlich in unbedeutender Menge. Die Grundmasse ist heller oder dunkler grau, aus ungleichartigen krystallinischen Partikelchen zusammengesetzt und enthält kleine Kugeln von rauher Oberfläche und unebenem oder excentrisch fasrigem Bruch. Die helleren Körner sind Olivin. Diese M.en heissen Chondrite. Nach Entfernung des Meteoreisens gelatinirt ihre Masse mit Säuren, indem der Olivin zersetzt wird; der nicht zersetzte Theil besteht aus 64—48% Kieselsäure, wechselnden Mengen von Magnesia und Eisenoxydul, 0—5% Kalk und 0—10% Thonerde und Alkalien; er entspricht oft einem Bisilikat, ist aber auch bisweilen basischer oder saurer und besteht wohl aus Augit, meist noch ein anderes Mineral einschliessend. Einige M.en sind schwarz, theils fest, theils locker, bestehen aus vielem Olivin, wenig Broncit, Schwefeleisen, Chromeisenerz u. Nickeleisen und enthalten amorphe Kohle und eine organische Kohlenstoffverbindung. Sie geben beim Erhitzen Wasser, welches, wie die lösl. Sulfate, wohl als secundärer Bestandtheil anzusehen ist. Die lediglich aus Silikaten bestehenden M.en sind oft ganz frei von Meteoreisen und enthalten als accessorische Bestandtheile Schwefeleisen, Chromeisenerz, selten Schwefelcalcium (Oldhamit). Die Silikate sind Olivin, Glieder der Augitgruppe: Enstatit (Mg), Broncit (MgFe), Diopsid (CaMg) und eigentlicher Augit (CaMgFe), dann Anorthit. Olivin, Enstatit und Broncit bilden für sich die Masse von M.en ausschliesslich oder fast ausschliesslich. Der Stein von Chassigny besteht nur aus Olivin (Chassignit) Fe_2SiO_4. $2\,Mg_2SiO_4$, der von Shalka aus Olivin und Broncit (Shalkit), der von Manegaum aus Broncit $FeSiO_3$, $2\,MgSiO_3$, die von Bishopsville und Bussi aus Enstatit (Chladnit) $MgSiO_3$; letzterer enthält ausserdem Diopsid $CaSiO_3$, $2\,MgSiO_3$. Die Eukrite bestehen aus einem körnig krystallinischen Gemenge von Augit $CaSiO_3$, $2\,MgSiO_3$, $4\,FeSiO_3$ und Anorthit mit geringen Mengen von Magnetkies und metallischem Eisen. Die Howardite bestehen aus Olivin, Augit u. Anorthit und enthalten geringe Mengen Schwefeleisen, Chromeisenerz und metallisches Eisen. — Die Mineralien der M.en kommen auch in terrestrischen Gesteinen z. Th. sehr häufig vor, nur das metallische nickelhaltige Eisen und das Phosphornickeleisen finden sich nicht in den uns bekannten Schichten der Erdmasse. Kieselsäure kommt, vielleicht als Tridymit, im Broncit-Pallasit von Breitenbach vor. Von den Silikaten sind Augit, Olivin u. Anorthit sicher erkannt. Anorthit hat im Wesentlichen keine wechselnde Zusammensetzung; der Olivin zeigt alle Wechsel der isomorphen Mischung von Fe_2SiO_4 und Mg_2SiO_4, wie sie beim terrestrischen bekannt sind; die Augitsubstanz tritt theils in der zweigliedrigen Form des Enstatits und Broncits als $MgSiO_3$ mit wechselnden Mengen $FeSiO_3$ auf, theils als eigentlicher zwei- und eingliedriger Augit, reich an Eisen und neben Magnesia auch Kalk enthaltend, gerade so, wie dies in terrestrischen Steinen der Fall ist. Der Kohlenstoff spielt eine untergeordnete oder zweifelhafte Rolle, Graphit und gebundener Kohlenstoff kommt in Meteoreisen zuweilen vor, aber die kohlenhaltigen Theile einiger M.en dürften erst auf der Erde hineingelangt sein. Fast alle mehr oder weniger hellgrauen M.e besitzen eine schwarze Rinde von verschiedener Dicke, die den unversehrten Stein an seiner Oberfläche bedeckt und durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft entstanden ist. Vergl. Rammelsberg, Die chemische Natur der M.en (Berlin 1870).

Methacrylsäure $C_4H_6O_2$ od. $CH_3.CH_2.C.COOH$, isomer mit Crotonsäure und Isocrotonsäure, entsteht als Aethyläther bei Behandlung von Oxyisobuttersäureäther mit Phosphorchlorür; aus dem Aether bereitet man das Kalisalz und aus diesem scheidet Schwefelsäure M. ab. Farbloses Oel, riecht schwach, erstarrt nicht bei 0°, reagirt stark sauer, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Propionsäure, Ameisensäure und Wasser.

Methan s. v. a. Methylwasserstoff.

Methen, Methenyl CH, dreiwerthiges Radikal.

Methendisulfosäure s. Methylcyanür.

Methentrisulfosäure s. Methylschwefelsäure.

Methionsäure s. v. a. Methylendisulfonsäure.

Methyl s. v. a. Aethylwasserstoff.

Methyläther, Holzäther, Methyloxyd, Methylenhydrat, Dimethyläther C_2H_6O od. CH_3OCH_3, isomer mit Alkohol, dargestellt durch Erhitzen von 1,3 Methylalkohol mit 2 Schwefelsäure am Rückflusskühler bis auf 140° u. Einleiten der Dämpfe in Kalilauge. Entsteht durch Einwirkung von Methylalkohol auf Methylschwefelsäure $CH_3HSO_4 + CH_3OH = CH_3OCH_3 + H_2SO_4$. Farbloses, ätherartig riechendes Gas, bei — 21° eine leicht bewegliche Flüssigkeit, spec. Gew. 1,617, brennt mit wenig leuchtender Flamme, neutral, Wasser absorbirt bei 18° 37 Vol., Alk. viel mehr, die Lösung schmeckt gewürzhaft pfefferartig; er explodirt, wenn man ihn trocken mit Chlor mischt, giebt aber bei Verdünnung mit Luft Chlorsubstitutionsproducte, löst sich reichlich in Schwefelsäure (600 Vol.), giebt mit Schwefelsäureanhydrid Methylsulfat $(CH_3)_2SO_4$.

Methylätherschwefelsäure s. v. a. Methylschwefelsäure.

Methyläthylbenzol, Aethyltoluol C_9H_{12} od. $C_6H_4.C_2H_5.CH_3$, isomer mit Trimethylbenzol, entsteht bei Einwirkung von Natrium auf Parabromtoluol und Jodäthyl; farblose Flüssigkeit, siedet bei 159°, giebt bei Oxydation mit verdünnter Salpetersäure Paratoluylsäure und Terephtalsäure.

Methyläthylketon, C_4H_8O od. $CH_3.CO.C_2H_5$ entsteht bei Oxydation von secundärem Butylalkohol, bei Einwirkung von Acetylchlorid auf Zinkäthyl und von Kalihydrat auf Methylacetonkohlensäureäther; farblose Flüssigkeit, riecht aromatisch, spec. Gew. 0,8125, siedet bei 81°, bildet mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallinische Doppelverbindungen, giebt bei Oxydation nur Essigsäure.

Methylal $C_3H_8O_2$ entsteht bei Destillation von Methylalkohol mit Braunstein und Schwefelsäure; farblose Flüssigkeit, riecht wie Essigäther, leicht löslich in W., siedet bei 42°, giebt bei Oxydation Ameisensäure, mit conc. Schwefelsäure Formaldehyd.

Methylaldehyd s. v. a. Formaldehyd.

Methylalkohol, Holzalkohol, Holzgeist, Holzspiritus, Pyroholzäther, Methyloxydhydrat CH_4O od. $CH_3.OH$ entsteht bei trockner Destillation des Holzes, wird aus dem rohen Holzessig durch Destillation abgeschieden und durch vielmalige Rectifikation über Kalk gereinigt; er bildet mit Chlorcalcium eine kryst. Verbindung, von welcher man die Verunreinigungen durch Abgiessen und Erhitzen auf 100° trennen kann. Man destillirt dann mit Wasser und rectificirt über gebranntem Kalk. Chemisch rein erhält man M. durch Vermischen der käuflichen Waare mit dem gleichen Gewicht Schwefelsäure u. 2 Th. Kleesalz, Destilliren, bis sich im Retortenhals Krystalle von Methyloxalat zeigen. Bei gewechselter Vorlage wird diese Verbindung abdestillirt, über Schwefelsäure getrocknet u. durch Destillation mit Wasser zersetzt. Das Destillat wird über Aetzkalk rectificirt. Das Wintergrünöl ist Salicylsäuremethyläther und giebt mit Kalilauge destillirt reinen M. Chlormethyl giebt bei anhaltendem Erhitzen mit Kalilauge, und Methylaldehyd (durch trockne Destillation von ameisensaurem Kalk erhalten) bei Behandlung mit Wasserstoff im Entstehungsmoment M., auch entsteht M. bei Destillation von ameisensaurem Kalk. Farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich geistig, schmeckt brennend, spec. Gew. 0,8143, siedet bei 66°, brennt mit wenig leuchtender Flamme, mischt sich mit W., Alk. u. Ae., löst etwas Schwefel und Phosphor, viele Harze, die Fette und ätherischen Oele, bildet mit Aetzbaryt und Chlorcalcium krystallisirbare Verbindungen, welche durch Wasser zersetzt werden, giebt mit Kalium und Natrium unter Entwicklung von Wasserstoff Kalium- und Natriummethylat CH_3KO, seidenglänzende, durch W. zersetzbare Krystalle. Die Dämpfe von M. über erhitzten Natronkalk geleitet, geben Ameisensäure, welche auch bei Behandlung mit Oxydationsmitteln entsteht, mit Luft gemengte Dämpfe von M. geben mit glühendem Platin Formaldehyd, mit Schwefelsäure bildet M. Methylschwefelsäure, mit Schwefelsäure erhitzt Methylsulfat od. Methyläther, mit Kochsalz und Schwefelsäure Methylchlorür, mit Phosphor und Brom Methylbromür, mit Chlor noch nicht genau erforschte Producte, mit Chlorkalk Chloroform, mit Salpeter und Schwefelsänre Methylnitrat, mit salpetriger Säure Methylnitrit, mit Schwefelsäure und Braunstein Methylal. M. wirkt auf den Körper wie Methylalkohol, wird häufig statt des letzern benutzt zu Polituren, Firnissen, als Brennmaterial, bes. zur Darstellung von Anilinfarben.

Methylamidoessigsäure s. v. a. Sarcosin.

Methylamine. Beim Erwärmen von Jodmethyl mit alkoholischer Ammoniaklösung entsteht Methylamin, Di- und Trimethylamin und Tetramethylammoniumjodid. Letzteres ist schwer lösl. und scheidet sich ab, das Filtrat mit Kalilauge destillirt giebt in gut gekühlter Vorlage Di- und Trimethylamin, während Methylamin in Salzsäure aufgefangen wird. Die flüssigen M. geben mit Aethyloxalat Methyloxamid, welches sich ausscheidet und Dimethyloxaminsäureäthyläther. Das Trimethylamin bleibt unverändert und wird abdestillirt. Aus dem Rückstand zieht Wasser die Dimethyloxaminverbindung aus. Methylamin CH_5N od. CH_3NH_2 entsteht auch bei Einwirkung von Ammoniak auf Brommethyl, von alkalischem Ammoniak auf Methylnitrat, von Wasserstoff im Ent-

stehungsmoment auf Blausäure, von Aetzkali auf Methylcarbonylamin, Methyloxamid, Cyansäure oder Cyanursäuremethyläther und auf verschiedene Alkaloide (Caffein, Kreatin, Theobromin, Morphin, Codeïn), findet sich auch in den Producten der trocknen Destillation der Knochen, Steinkohlen, des Holzes und des essigsauren Kalks. Farbloses Gas, unter 0° leicht bewegliche Flüssigkeit, riecht stark ammoniakalisch und fischartig, spec. Gew. 1,08, brennt mit gelblicher Flamme, Wasser löst bei 12° 1150 Vol., die Lösung riecht wie das Gas, schmeckt kaustisch, reagirt stark alkalisch, neutralisirt die Säuren vollständig, fällt Metallsalze, löst Kupferhydroxyd und Silberchlorid, aber nicht die in Nickel-, Kobalt- und Cadmiumsalzen erzeugten Niederschläge. Die Salze sind flüchtig, leicht lösl., zum Theil zerfliesslich. Salzsaures Methylamin CH_5N,HCl, grosse farblose, in Alk. lösl. Blätter. Methylamin-Platinchlorid $(CH_5N,HCl)_2PtCl_4$, goldgelbe Blättchen, in kochendem W. leicht, in Alk. nicht lösl. Salpetrigsaures Methylamin zerfällt beim Kochen der schwachsauren Lösung in Methylalkohol, Stickstoff und Wasser. Mit Chlorwasserstoff bildet M. dicke weisse Nebel, mit Kalium erhitzt Cyankalium und Wasserstoff, im glühenden Porzellanrohr zerfällt es in Blausäure, Grubengas, Wasserstoff und Cyanammonium. Dimethylamin C_2H_7N od. $(CH_3)_2NH$, isomer mit Methylamin, entsteht auch beim Erhitzen von schwefligsaurem Aldehydammoniak im Rohr auf 150—160° oder mit Aetzkalk, ist dem Methylamin sehr ähnlich, unter + 8° flüssig, riecht sehr stark ammoniakalisch, ist brennbar, das salzsaure Salz ist zerfliesslich, die Platinverbindung gelb, in W. schwer lösl. Trimethylamin C_3H_9N od. $(CH_3)_3N$, isomer mit Propylamin, findet sich in Häringslake, im Kraut von Chenopodium Vulvaria L., im Mutterkorn und im Brand verschiedener Getreidearten, in Weissdorn-, Ebereschen- und Birnenblüthen, in Runkelrübenblättern, in Arnica montana L., im Fliegenschwamm, im Buchensamen, im Harn, Kalbsblut, Leberthran, in Krebsen, Maikäfern etc., entsteht bei Einwirkung von Jodmethyl auf Dimethylamin, von Cyansäureäthyläther auf Natriummethylat, von Kalilauge auf Codeïn und Narcotin, es findet sich unter den Producten der trocknen Destillation der Knochen und des Guano, in faulender Hefe (auch im Wein) etc. Darstellung: Man destillirt Häringslake mit Kalk, verdampft das mit Salzsäure neutralisirte Destillat, extrahirt den Rückstand mit 90proc. Alkohol, destillirt das weingeistige Destillat mit Aetzkali und schaltet eine nicht zu kühlende Vorlage ein. Farblose Flüssigkeit, riecht stark ammoniakalisch und fischartig, sehr leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., siedet bei 4—5°, ist entzündlich, die wässrige Lösung schmeckt bitterlich, reagirt stark alkalisch, die Salze sind leicht lösl., das salzsaure Salz ist zerfliesslich, lösl. in Alk., die Platinchloridverbindung krystallisirt in Octaëdern, das Sulfat giebt mit schwefelsaurer Thonerde grosse octaëdrische Krystalle von Trimethylalaun mit $24H_2O$. Trimethylamin ist gegen Rheumatismus empfohlen worden. Mit Methyljodür bildet es Tetramethyliumjodid, Tetramethylammoniumjodid $(CH_3)_4NJ$, weisse, im W. schwer, im Alk. u. Ae. kaum lösl. Krystalle, wird durch kochende Kalilauge nicht zersetzt, giebt mit Silberoxyd Tetramethylammoniumoxydhydrat $(CH_3)_4NOH$, zerfliessliche, weisse, stark alkalisch reagirende, krystallinische Masse, schmeckt bitter kaustisch, absorbirt begierig Kohlensäure, ist nicht flüchtig, giebt beim Erhitzen Trimethylamin und vereinigt sich noch mit 2 od. 5 At. Jod zu Tetramethyliumtri- und pentajodid.

Methylbenzol s. v. a. Toluol.

Methylbromür, Brommethyl CH_3Br, entsteht bei Einwirkung von 50 Brom und 7 Phosphor auf 200 Methylalkohol; farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend ätherisch, leicht lösl. in Alk., wenig in W., spec. Gew. 1,664, siedet bei 13°, dient zur Darstellung von Anilinfarben.

Methylbutylcarbinol s. Hexylalkohol.

Methylbutylketon $C_6H_{12}O$ od. $CH_3.CO.C_4H_9$ entsteht bei Oxydation des secundären Hexylalkohols; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, spec. Gew. 0,8298, siedet bei 127°, giebt bei Oxydation Essigsäure und Buttersäure.

Methylcaprinon s. v. a. Caprinylmethylür.

Methylcapron s. v. a. Methylpentylketon.

Methylcarbondioxychlorid s. Essigsäure.

Melhylcarbonsäure s. v. a, Essigsäure.

Methylcarbylamin s. Carbylamine.

Methylchloracetol s. v. a. Propylidendichlorid.

Methylchlorür, Chlormethyl, chlorwasserstoffsaures Methylen, CH_3Cl entsteht beim Erhitzen von 1 Methylalkohol mit 2 Kochsalz und 3 Schwefelsäure und neben Methylenchlorid bei Einwirkung von Chlor auf Sumpfgas; farbloses Gas, riecht angenehm ätherisch, spec. Gew. 1,763, in starker Kälte farblose Flüssigkeit, lösl. in Alk., wenig in W., siedet bei — 21°, brennt mit grüner Flamme, ist sehr beständig, giebt mit Aetzkali bei 100° Methylalkohol, mit Schwefelkalium Methylsulfür, mit Chlor im Sonnenlicht Chlormethylchlorür CH_2Cl_2, Chloroform, zuletzt CCl_4. Das Chlormethylchlorür CH_2Cl_2 ist sehr flüchtig, spec. Gew. 1,344 bei 18°, siedet bei 30,5°.

Methylcrotonsäure s. Crotonsäure.

Methylcyanür, Acetonitril C_2H_3N oder $CH_3.CN$ isomer mit Methylcarbylamin, entsteht bei Destillation von Cyankalium mit methylschwefelsaurem Kali, bei Behandlung von essigsaurem Ammoniak mit Phosphorsäureanhydrid. Farblose Flüssigkeit, riecht ätherisch, mischbar mit Wasser, siedet bei 77°, giebt mit kochender Kalilauge essigsaures Kali und Ammoniak, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Aethylamin, mit rauchender Schwefelsäure Methendisulfosäure $CH.OH.(SO_2OH)_2$.

Methyldiacetsäure s. Essigsäureäther.

Methyldithionsäure s. v. a. Methylsulfosäure.

Methylen, Formen CH_2 zweiwerthiges Radikal, nicht dargestellt, ebensowenig sein Alkohol.

Methylenchlorid, Bichlormethan CH_2Cl_2 entsteht neben Methylchlorid bei Einwirkung von Chlor auf Sumpfgas; farblose Flüssigkeit, riecht chloroformartig, siedet bei 41°, ist als Anästheticum empfohlen worden.

Methylendisulfonsäure, Disulfomethylensäure, Disulfometholsäure, Methionsäure, Methylenschweflige Säure $CH_2 2(SO_3H)$ entsteht bei Behandlung von Alkohol oder Aether mit Schwefelsäureanhydrid, bei Einwirkung rauchender Schwefelsäure auf Acetamid, Methylcyanid und Milchsäure; zerfliessliche Nadeln, reagirt stark sauer, wird durch Kochen mit Salpetersäure nicht verändert, giebt in W., nicht in Alk. lösl., zum Theil krystallisirbare Salze. Das Barytsalz $CH_2 2(SO_3)Ba$ bildet perlmutterglänzende Blättchen, lässt sich aus kochender Salzsäure umkrystallisiren.

Methylenhydrat s. v. a. Methyläther.

Methylenitan s. Methylenjodid.

Methylenjodid, Methylenbijodid, Dijodmethan CH_2J_2 entsteht bei Einwirkung von Natriumäthylat auf Jodoform, beim Erhitzen von Jodoform mit Jodwasserstoffsäure und Phosphor und von Chloroform mit rauchender Jodwasserstoffsäure; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, schmeckt süss, spec. Gew. 3,342 bei 5°, erstarrt bei — 2° zu einer blättrig krystallinischen Masse, siedet bei 182° unter theilweiser Zersetzung, unzersetzt im leeren Raum wenig über 100°, giebt mit alkoholischem Schwefelkalium Methylensulfid und mit essigsaurem Silber essigsaures Methylen $CH_2O_2(C_2H_3O)_2$ als ölförmige, aromatisch riechende, pfefferartig schmeckende, in W. unlösl. Flüssigkeit, die bei etwa 170° siedet und mit Barytwasser gährungsfähiges Methylenitan liefert. Mit oxalsaurem Silber erhitzt giebt M. Kohlensäure, Kohlenoxyd und Dioxymetkylen (Paraformaldehyd) s. Formaldehyd.

Methylenprotocatechualdehyd s. Piperonal.

Methylenprotocatechusäure s. Piperonylsäure.

Methylensulfid CH_2S entsteht bei Einwirkung alkoholischer Lösung von Einfach-Schwefelkalium auf Methylenjodid und von Zink und Salzsäure auf Schwefelkohlenstoff; weisses, lockeres, fast unlösl. Pulver, giebt bei 150° Dimethylensulfid $(CH_2)_2S_2$, zwiebelartig riechende, an der Luft flüchtige Krystalle.

Methylglycin s. v. a. Sarcosin.

Methylglycocoll s. v. a. Sarcosin.

Methylguanidin, Methyluramin $C_2H_7N_3$ od. $NHCH_3.CNH.NH_2$ entsteht beim Erhitzen von Cyansäure mit salzsaurem Methylamin in alkoholischer Lösung und beim Kochen von Kreatin mit Quecksilberoxyd; krystallinische, zerfliessliche, stark alkalische, ätzende Masse, treibt Ammoniak aus seinen Salzen aus, bildet krystallisirbare Salze, giebt mit Kalilauge Ammoniak und Methylamin.

Methylguanidinesssigsäure s. v. a. Kreatin.

Methylhexylcarbinol s. v. a. secundärer Octylalkohol.

Methylhexylketon, Methyloenanthon $C_8H_{16}O$ oder $CH_3.CO.C_6H_{13}$ entsteht bei trockner Destillation eines Gemenges von oenanthylsaurem und essigsaurem Kalk, bei Oxydation des secundären Octylalkohols, als Nebenproduct bei Destillation des Ricinusöls mit kaustischen Alkalien; farblose Flüssigkeit, riecht aromatisch, spec. Gew. 0,818, siedet bei 171°, giebt mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallinische Doppelverbindungen, bei Oxydation Essigsäure und Capronsäure.

Methylhydrür s. v. a. Methylwasserstoff.

Methylisopropylbenzol s. Cymol.

Methylisopropylcarbinol s. v. a. secundärer Amylalkohol.

Methyljodür, Jodmethyl CH_3J entsteht bei Einwirkung von 10 amorphem Phosphor und 100 Jod auf 35 Holzgeist; farblose Flüssigkeit, riecht lauchartig ätherisch stechend, wenig lösl. in W., leicht in Alk., spec. Gew. 2,199, siedet bei 43°, zersetzt sich am Licht, brennt schwierig, giebt mit Zink erhitzt Dimethyl und Zinkmethyl, mit weingeistigem Ammoniak Methylamin, Di- und Trimethylamin und Tetramethylammoniumjodid, mit salpetrigsaurem Silber Nitromethan CH_3NO_2, welches bei 99° siedet, mit Natronlauge eine lösliche krystallisirbare CH_2NaNO_2, mit Metallsalzen unlösl. Verbindungen giebt, von denen die Quecksilberoxydverbindung ungemein explosiv ist; dient zur Darstellung von Anilinfarben.

Methylkohlensäure s. Kohlensäureäther.

Methylmercaptan s. v. a. Methylsulfhydrat.

Methylmorphin s v. a. Codeïn.

Methylnonylcarbinol, secundärer Hendekatylalkohol $C_{11}H_{24}O$ od. $CH_3.C_9H_{19}.CHOH$ entsteht bei Einwirkung von Natrium auf alkoholische Lösungen von Methylnonylketon $C_{11}H_{22}O$; farblose dickliche Flüssigkeit, siedet bei 229°, giebt mit Brom und Phosphor das Bromid $C_{11}H_{23}Br$, welches sich bei der Destillation in Bromwasserstoff und bei 200° siedendes Hendekatylen $C_{11}H_{22}$ spaltet.

Methylnonylketon s. v. a. Caprinylmethylür.

Methylnornarcotin s. Narcotin.

Methylodithionsäure s. v. a. Methylschwefelige Säure.

Methyloenanthon s. v. a. Methylhexylketon.

Methylol s. v. a. Methylwasserstoff.

Methyloxybenzoësäure $C_6H_4.OCH_3.COOH$ od. $C_8H_8O_3$ entsteht beim Erhitzen von Oxybenzoësäure mit Aetzkali und Methyljodür und Zersetzen des so gebildeten Methyläthers mit Aetzkali, ferner beim Behandeln von Monobromphenolmethyläther mit Natrium und Kohlensäure; lange farblose Nadeln, schmilzt bei 95°, sublimirt ohne Zersetzung.

Methyloxyd s. v. a. Methyläther.

Methyloxydhydrat s. v. a. Methylalkohol.

Methyloxydschwefelsäure s. v. a. Methylschwefelsäure.

Methylparaoxybenzaldehyd s. v. a. Anisaldehyd.

Methylparaoxybenzoësäure s. v. a. Anissäure.

Methylparaoxybenzylalkohol s. v. a. Anisalkohol.

Methylpelargonylketon s. v. a. Caprinylmethylür.

Methylpentylketon, Methylcapron $C_7H_{14}O$ od. $CH_3.CO.C_5H_{11}$ isomer mit Butyron, entsteht bei Oxydation von secundärem Heptylalkohol und bei Destillation von essigsaurem mit capronsaurem Kalk; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm ätherisch, siedet bei 152°

(155–56°, 144°), giebt mit sauren schwefligsauren Alkalien eine krystallinische Verbindung, bei der Oxydation Essigsäure und Pentylsäure.

Methylphenylketon, Acetylbenzol C_8H_8O od. $CH_3.CO.C_6H_5$ entsteht bei trockner Destillation gleicher Moleküle von ameisensaurem mit benzoësaurem Kalk; farblose Flüssigkeit, siedet bei 198°, giebt mit kalter rauchender Salpetersäure in Nadeln krystallisirendes Methylnitrophenylketon $CH_3.CO.C_6H_4NO_2$, in der Wärme eine isomere Verbindung als rothgelben Syrup, mit Chlor Acetylbenzolchlorid C_8H_7ClO oder $CH_2Cl.CO.C_6H_5$, farblose, stechend riechende Tafeln, die bei 41° schmelzen, bei 246° sieden und mit essigsaurem Kali Acetylbenzolacetat liefern. Dies bildet grosse Tafeln, schmilzt bei 44°, siedet bei 270° und giebt mit weingeistiger Kalilösung aromatisch riechenden Acetylbenzolalkohol $C_8H_8O_2$ od. $C_6H_5.CO.CH_2.OH$.

Methylphosphin s. Phosphorbasen.

Methylpropylbenzol s. Cymol.

Methylpropylcarbinol s. Amylalkohol.

Methylpropylketon $C_5H_{10}O$ od. $CH_3.CO.C_3H_7$ isomer mit Methylpseudopropylketon und Propion, entsteht bei trockner Destillation eines Gemenges von gleichen Mol. essigsauren und buttersauren Kalks, bei vorsichtiger Oxydation des secundären Amylalkohols und als Nebenproduct bei trockner Destillation des buttersauren Kalks; farblose Flüssigkeit, riecht acetonartig, spec. Gew. 0,8087 bei 18,5°, siedet bei 100°, bildet mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallinische Doppelverbindungen, bei Oxydation Propionsäure und Essigsäure, mit Wasserstoff im Entstehungtmoment secundären Amylalkohol.

Methylpseudopropylketon $C_5H_{10}O$ oder $(CH_3)_2CH.CO.CH_3$ isomer mit Methylpropylketon und Propion, entsteht bei Einwirkung von Alkalien auf Dimethylacetonkohlensäureäther; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, spec. Gew. 0,8099 bei 13°, siedet bei 93,5°, verbindet sich schwierig mit sauren schwefligsauren Alkalien.

Methylsalicylsäure s. Salicylsäure.

Methylschwefelsäure, Methyloxydschwefelsäure, Methylätherschwefelsäure, Schwefelmethylensäure, saures schwefelsaures Methylen CH_4SO_4 oder CH_3SO_4H entsteht beim Vermischen von Methylalkohol mit Schwefelsäure. Die verdünnte, mit kohlensaurem Baryt neutralisirte und filtrirte Flüssigkeit, giebt Krystalle von methylschwefelsaurem Baryt, aus welchem die M. mit Schwefelsäure abgeschieden wird. Farblose Prismen, leicht lösl. in W., schmeckt und reagirt stark sauer, zersetzt sich beim Erhitzen, bildet meist krystallisirbare, leicht lösliche Salze, giebt mit Methylalkohol Methyläther, das Kalksalz giebt mit rauchender Schwefelsäure Methentrisulfosäure $CH(SO_2OH)_3$. [sulfosäure.

Methylschwefelsäure auch s. v. a. Methyl-

Methylschweflige Säure, Methylodithionsäure CH_4SO_2 od. $CH_3.SO_2H$ entsteht als Zinksalz beim Einleiten von trockner schwefliger Säure in kalte ätherische Lösung von Zinkmethyl $Zn(CH_3)_2 + 2SO_2 = (CH_3SO_2)_2Zn$. Die freie Säure ist sehr unbeständig, schmeckt und reagirt stark sauer, scheidet auch aus verdünnter Lösung Schwefel ab; die Salze sind beständig, krystallisirbar, lösl.

Methylsenföl, Methylsulfocarbonylamin C_2H_3SN od. $SCNCH_3$ isomer mit Methylsulfocyanür, Methylamin giebt mit Schwefelkohlenstoff Methylsulfocarbaminsäure $NH.CH_3.CS.SH$, deren Silbersalz mit Wasser M. liefert; farblose Krystallmasse, riecht stark nach Meerrettig, schmilzt bei 34°, siedet bei 119°.

Methylsuccinsäure s. v. a. Brenzweinsäure.

Methylsulfhydrat, Methylmercaptan, Schwefelwasserstoffschwefelmethyl, CH_4S entsteht bei Destillation von methylschwefelsauren Salzen mit Kaliumsulfhydrat; farblose Flüssigkeit, riecht sehr widrig, wenig lösl. in W. und leichter als dieses, siedet bei 21°, giebt mit Quecksilberoxyd krystallinisches Methylmercaptid $(CH_3S)_2Hg$, mit Salpetersäure Methylsulfosäure.

Methylsulfocarbonylamin s. v. a. Methylsenföl.

Methylsulfocyanür C_2H_3SN od. $CNSCH_3$ isomer mit Methylsenföl, entsteht bei Destillation von sulfocyansaurem mit methylschwefelsaurem Kali, farblose Flüssigkeit, riecht lauchartig, spec. Gew. 1,0879, siedet bei 133°.

Methylsulfonchlorid s. Methylsulfosäure.

Methylsulfosäure, Methyldithionsäure, Methylschwefelsäure, Methylunterschwefelsäure CH_4SO_3 od. CH_3SO_3H entsteht bei Einwirkung von Jodmethyl auf schwefligsaures Kali $CH_3J + K_2SO_3 = CH_3SO_3K + KJ$, bei Oxydation des Methylmercaptans, des Methylrhodanürs und Zweifach-Schwefelmethyls mit Salpetersäure, bei Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment auf die gechlorte Methylsulfonsäure, die aus Schwefelkohlenstoff und Chlor unter Mitwirkung von Kali entstehen. Farb- und geruchlose, dickliche Flüssigkeit, reagirt stark sauer, zersetzt sich bei 130°, widersteht der Salpetersäure und dem Chlor, giebt mit Phosphorsuperchlorid Methylsulfonchlorid CH_3SO_2Cl, bildet meist gut krystallisirende, lösl Salze. Schwefelkohlenstoff giebt mit feuchtem Chlor schwefligsaures Kohlenstoffsuperchlorid, schwefligsaurer Chlorkohlenstoff Trichlormethylsulfonchlorid CCl_4SO_2, aus welchem Kalilauge chlorkohlenunterschwefelsaures Kali, trichlormethylschwefelsaures Kali $KCCl_3SO_3$ erzeugt (s. Kohlensulfid). Die Trichlormethylschwefelsäure giebt mit Zink Chlorzink und krystallisirbare Dichlormethylschwefelsäure, Dichlormethyldithionsäure, Chlorformylunterschwefelsäure $CH_2Cl_2SO_3$, welche durch Wasserstoff im Entstehungsmoment in saurer Lösung in syrupartige Monochlormethylschwefelsäure, Chlormethyldithionsäure, Chlorelaylunterschwefelsäure CH_3ClSO_3 übergeht. Diese giebt mit Natriumamalgam M.

Methylsulfür, Schwefelmethyl C_2H_6S od. CH_3SCH_3 entsteht bei Einwirkung von

Methylchlorür auf Einfach-Schwefelkalium; zur Darstellung leitet man Methylchlorür in eine Lösung von Kaliumsulfür in Holzgeist bis zur Sättigung und destillirt unter starker Abkühlung und fortwährendem Einleiten von Methylchlorür. Farblose Flüssigkeit, riecht unangenehm, spec. Gew. 0,845 bei 21°, siedet bei 41°, lösl. in Alk., nicht in W., giebt mit Chlor Substitutionsproducte, mit Quecksilberchlorid und Platinchlorid Doppelsalze. Methyldisulfuret, Zweifach-Schwefelmethyl $C_2H_6S_2$ entsteht bei Einwirkung von Methylchlorür oder methylschwefelsaurem Kali auf Zweifach-Schwefelkalium; farblose Flüssigkeit, riecht widrig lauchartig. mischbar mit Alk. u. Ae., fast unslösl. in W., spec. Gew. 1,064, siedet bei 112°, giebt mit Salpetersäure Methyldithionsäure. Methyltrisulfuret $C_2H_6S_3$ entsteht bei Destillation von Fünffach-Schwefelkalium mit methylschwefelsaurem Kali.

Methyltheobromin s. v. a. Caffein.

Methyltoluol s. v. a. Xylol.

Methylunterschwefelsäure s. v. a. Methylsulfosäure.

Methylurethan s. Carbaminsäure.

Methylviolett, Violet de Paris s. Anilinfarben.

Mefhylwasserstoff, Methan, Methylhydrür, Methylol, Grubengas, Sumpfgas, leichtes Kohlenwasserstoffgas CH_4 entsteht bei der Fäulniss organischer Substanzen unter Abschluss der Luft, entweicht aus dem Morast stehender Gewässer und Sümpfe, aus Steinkohlen und an einigen Orten dem Erdboden (Baku), entsteht auch bei trockner Destillation von Pflanzenstoffen (daher im Leuchtgas), wenn man Schwefelkohlenstoffdampf und Schwefelwasserstoff über glühendes Kupfer leitet $CS_2 + 2H_2S + 8Cu = 4Cu_2S + CH_4$, beim Erhitzen von entwässertem Natronacetat mit 2 Natronkalk $CH_3.COONa + NaHO = CH_4 + Na_2CO_3$, beim Zersetzen von Methylzink mit Wasser, aus Alkoholdämpfen im rothglühenden Rohr $2C_2H_6O = 3CH_4 + CO_2$. Farb- und geruchloses, nicht coërcibles Gas, spec. Gew. 0,559, wenig lösl. in W., wird von rauchender Schwefelsäure nicht absorbirt, brennt mit wenig leuchtender Flamme, entzündet sich nur durch einen hellroth oder weissglühenden Körper, giebt mit dem 10fachen Vol. Luft oder dem doppelten Sauerstoff gemischt, ein höchst explosives Gemenge (schlagende Wetter der Kohlengruben), kann mit atm. Luft gemengt eingeathmet werden, zerfällt im weissglühenden Rohr in seine Bestandtheile, wird von Chlor im Dunkeln nicht angegriffen, giebt im zerstreuten Tageslicht bei gleichen Volumen vorzüglich Methylchlorür $CH_4 + 2Cl = CH_3Cl + HCl$, bei Ueberschuss von Chlor chlorreichere Producte. im directen Sonnenlicht erfolgt Explosion. Sind die Gase feucht, so wird Wasser zersetzt und Kohlensäure gebildet.

Miargyrit, Mineral, monoklinisch, pyramidale oder dicktafelförmige Krystalle, aufgewachsen, derb und eingesprengt, schwärzlich bleigrau, Strich kirschroth, metallartiger Diamantglanz, undurchsichtig, H. 2 — 2,5, $AgSbS_2$ mit 37% Silber u. 41 Antimon; Bräunsdorf bei Freiberg, Spanien, Mexiko. Silbererz.

Miarolit, Abart des Granitit; Baveno, Lugano.

Miascit, Gestein, granitartiges oder grobkörniges Gemenge von weissem Orthoklas, graulich oder gelblich weissem Nephelin und schwarzem Glimmer, bisweilen auch Hornblende, Albit oder etwas Quarz enthaltend; bildet den grössten Theil des Ilmengebirges, wird nach dem Granitgebiet zu durch Aufnahme von Hornblende und Quarz syenitartig.

Miesit, Mineral in nierenförmigen Aggregaten, braune, kalkreiche Varietät des Pyromorphit.

Mikroaräometer, das Tausendgranfläschchen oder Pycnometer.

Mikrobromit s. Megabromit.

Mikrolith s. Pyrochlor.

Mikrolithen s. Basalt.

Mikroskop. Die scheinbare Grösse eines Gegenstandes hängt von der Grösse des Sehwinkels ab, unter welchen wir ihn erblicken. Der Sehwinkel wird um so grösser, je mehr wir den zu betrachtenden Gegenstand dem Auge nähern, allein das Auge fordert eine gewisse Entfernung der Gegenstände und giebt undeutliche Bilder, wenn wir ihm dieselben noch näher rücken. Der Zweck eines M.s ist daher der, die Beobachtung kleiner Gegenstände aus grösserer Nähe (unter grösserem Sehwinkel) zu ermöglichen, als dies mit unbewaffneten Augen geschehen kann. Sammellinsen von kurzer Brennweite, welche von Gegenständen, die sich innerhalb ihrer Brennweite befinden, ein vergrössertes Bild entwerfen, heissen Lupen, Vergrösserungsgläser, und wenn sie mit einem Stativ und sonstigen Vorrichtungen zur genaueren Untersuchung versehen sind, einfache M.e. Diese dienen bei 60—100maliger Vergrösserung hauptsächlich zum Präpariren der Objecte für das grosse M.

Bei dem zusammengesetzten M. befinden sich die zu beobachtenden Gegenstände stets nahe bei einer Sammellinse von kurzer Brennweite und zwar etwas jenseits des Brennpunktes. Diese Linse, die Objectivlinse, das Objectiv, entwirft ein vergrössertes Bild des Gegenstandes, welches nun durch eine zweite Linse, das Okularglas, Okular, abermals vergrössert wird; die Vergrösserung, welche das ganze Instrument hervorbringt, ist das Product der Vergrösserungen jedes einzelnen dieser Gläser. Das vom Objectiv entworfene Bild des Gegenstandes verhält sich in Bezug auf das Okular doch nicht ganz so, als wenn man den Gegenstand selbst durch diese Linse betrachten würde. Letzterer würde nämlich von jedem Punkt und nach allen Seiten hin Lichtstrahlen aussenden, die durch das Objectiv gegangenen Strahlen setzen dagegen ihren Weg geradlinig fort und daher kommt es, dass das Gesichtsfeld des M.s von dem Durchmesser des Okulars abhängt und durch den Winkel gemessen wird, unter welchem das Okular von der Mitte des Objectivs aus erscheint. Man übersieht das ganze Gesichtsfeld, wenn man das Auge etwas vom Okular entfernt und es an die Stelle der Axe des Instruments bringt, an welcher die durch den Rand des

Okulars austretenden Strahlenbündel diese Axe schneiden. Die mechanische Einrichtung des M.s ist für gewöhnlich der Art, dass an einem senkrechten Messingrohr unten das Objectiv und oben das Okular befestigt ist. Das Rohr ist gegen den unter dem Objectiv befindlichen Objectivtisch verschiebbar und unter letzterem, der durchbrochen ist, befindet sich der Beleuchtungsapparat, durch welchen concentrirtes Licht auf den zu beobachtenden Gegenstand geworfen wird. Das Ganze ist auf einem, oft hufeisenförmigen Gestelle befestigt. Die verschiedenen Objecte und die stärkere oder schwächere Vergrösserung derselben erfordern eine Veränderung der Entfernung des Objects vom Objectiv. Diese Einstellung wird gewöhnlich durch ein gröberes Zahnrad, welches das Mikroskoprohr zunächst in die ungefähr richtige Stellung bringt und dann durch ein feineres Rad, welches die genaue Einstellung vollendet hervorgebracht. Bisweilen ist auch für die gröbere Einstellung das Rohr in einer Hülse verschiebbar. Unter der Oeffnung des Tischs befinden sich verschiebbare Scheiben mit verschieden grossen Oeffnungen, die als Blendungen dienen. Ausserdem ist der Tisch mit Schrauben und Schlitten versehen, um ihn seitlich verschieben zu können. Das Object liegt zwischen zwei Gläsern, die oft durch Federn festgehalten werden.

Der Beleuchtungsapparat besteht aus einem Plan- oder Hohlspiegel von gewöhnlicher Grösse, welcher dem Object hinreichend genähert und ausserdem seitlich verstellt werden kann. Um das so erzielte Licht noch zu verstärken, wendet man Beleuchtungslinsen an; in beiden Fällen wird der einfallende Lichtkegel durch die Blendungen begrenzt. Undurchsichtige Körper beleuchtet man von oben durch Linsen. Bei mikrochemischen Operationen können saure Dämpfe an das Objectiv gelangen und es beschädigen. Dies wird durch das umgekehrte M. vermieden, bei welchem der Beleuchtungsspiegel über und das Objectiv unter dem Objecttisch angebracht ist. Durch zweimalige innere Reflexion in einem entsprechend geschnittenen Prisma werden die Lichtstrahlen herumgelenkt und gelangen in ein aufrecht stehendes Rohr, an dessen oberem Ende das Okular sitzt. Das photographische M. steht auf einer Camera obscura und ist mithin umgekehrt, so dass dass Object über dem Objectiv liegt. Durch ein kleines Perspectiv blickt man auf die empfindliche Platte und stellt das Bild auf dieselbe ein. Die achromatischen Objective bezeichneten einen grossen Fortschritt in der Mikroskopie, aber stärkere Vergrösserungen wurden erst durch Einführung von Combinationen mehrer achromat. Linsen statt einer einzigen möglich. Bei solcher verursacht die sphärische Aberration die Entstehung unreiner Bilder und wollte man sie bedecken, dass nur der centrale Theil frei bliebe, so würde man sehr an Lichtstärke verlieren. Durch mehre Linsen, die in einiger Entfernung von einander angebracht sind, wird die sphärische Aberration vermieden und man kann den Objectiven zur Erreichung möglichster Lichtstärke doch noch einen grossen Durchmesser geben. Bei den M.en von Plössl und Schieck giebt nun eine Convexlinse von Crownglas mit einer Hohllinse von Flintglas das schwächste Objectiv. Für stärkere Vergrösserungen schraubt man ein ähnliches Objectiv an das erste, ein drittes an das zweite und erste u. s. f. Oberhäusers Objectivsysteme bestehen aus ein für allemal zusammengehörigen Linsen, so dass dieselbe Linse nicht zu verschiedenen Combinationen gebraucht wird. Das Okular ist auch keine einfache Sammellinse, sondern besteht ebenfalls aus einer Combination. Das sehr verbreitete Kampanische Okular besteht aus 2 planconvexen Crownglaslinsen, welche beide ihre convexe Seite gegen das Objectiv hin kehren. Es giebt bei gleicher Vergrösserung ein doppelt so grosses Gesichtsfeld als eine einfache Lupe und liefert ausserdem ein von chromatischer Aberration fast ganz freies Bild. Für dasselbe Instrument wendet man auch mehre Okulare von verschiedener Stärke an und zwar vergrössern die Plösslschen M.e mehr durch das Okular, die Oberhäuserschen dagegen mehr durch das Objectiv. Das Ramsdensche Okular ist im Wesentlichen eine aus 2 Linsen zusammengesetzte Lupe, giebt ein besonders grosses Gesichtsfeld und eignet sich vortrefflich zu Messungen mit dem Okularmikrometer, indem die Vergrösserung von der Mitte bis zum Rande sehr annähernd dieselbe bleibt. Plössls aplanatisches Okular giebt zwar nur eine schwache Vergrösserung, hat aber ein sehr grosses Gesichtsfeld und zeigt namentlich opake, von oben beleuchtete Gegenstände mit grosser Klarheit. Das gewöhnliche M. giebt bekanntlich ein umgekehrtes Bild des Gegenstandes, was beim Präpariren sehr unbequem ist. Man hat deshalb besondere Prismen construirt, welche auf das M. gesetzt werden können und das erzeugte Bild abermals umkehren, so dass es nun in der richtigen Lage erscheint. Zu demselben Zweck wendet man auch ein Okular an, dessen Einrichtung mit der des terrestrischen Okulars von Fernrohren identisch ist und von kleinen Gegenständen ein verkehrtes, vergrössertes Bild giebt. Dies Okular wird nach dem Princip der pankratischen M.e benutzt, bei welchen man ohne Wechsel der Linsen verschiedene Vergrösserungen erreicht. Dies geschieht dadurch, dass man den Abstand des Okulars vom Objectiv ändert. Nähert man das Object dem Objectiv, so entfernt sich das Bild von demselben und man muss das Okular gleichfalls vom Objectiv entfernen, um das Bild wieder deutlich zu sehen. Dabei wächst dann nothwendig die Vergrösserung, während das Gesichtsfeld kleiner wird. Sehr effectvoll, obgleich für sehr starke Vergrösserungen noch nicht recht geeignet sind die binokularen M.e (stereoskopische M.e), bei welchen der vergrösserte Gegenstand im Relief erscheint. Diese Instrumente besitzen ein gewöhnliches

Objectiv und über demselben eine Vorrichtung, welche die durch das Objectiv hindurchgegangenen Strahlen in 2 Bündel theilt, die nun in 2 Röhren nach 2 Okulargläsern gelangen. Bei den englischen Binokularen kann das zweite Rohr entfernt werden, so dass dann ein gewöhnliches M. entsteht. Dove wendet indess hiergegen ein, dass der stereoskopische Effect, wenn beide Bilder durch eine zwischen beide gleich vertheilte Reflexion gleiche Helligkeit haben, grösser ist, als wenn die Helligkeit derselben dadurch verschieden wird, dass das eine direct gesehen wird, dass andere durch Reflexion, weil man dann unbewusst oft monokular sieht, indem man glaubt, binokular zu sehen. Eine andere Art binokularer M.e ist zur gleichzeitigen Beobachtung eines Objects durch 2, 3, selbst 4 Personen eingerichtet.

Um die Vergrösserung des M.es zu messen, beobachtet man ein Glasmikrometer mit bekannter Theilung und zeichnet mit einem Zeichenapparat das mikroskopische Bild nach. Ist nun z. B. 1 Millimeter auf dem Mikrometer in 100 Th. getheilt und sind die Striche, welche man auf Papier gezeichnet hat, 3 Millimeter von einander entfernt, so ist die erhaltene Vergrösserung eine 300fache. Mit steigender Vergrösserung nimmt die Lichtstärke und Schärfe der Bilder bedeutend ab, so dass eine über eine gewisse Grenze hinaus gesteigerte Vergrösserung keinen Vortheil mehr bringen kann. Sehr gute Resultate geben die Immersionslinsen, bei welchen zwischen der untersten Linse des Objectivs und dem dünnen Glasplättchen, mit welchem das Object bedeckt ist (Deckglas), ein Tropfen Wasser angebracht wird. Bei der Prüfung eines M.es handelt es sich selten lediglich um die Bestimmung der Vergrösserung, eine Reihe auderer Verhältnisse ist massgebend für die Brauchbarkeit eines Instruments. Deshalb pflegt man Probeobjecte anzuwenden, bei denen gewisse Details bei einer bestimmten Vergrösserung nur noch durch die besseren Instrumente aufgelöst werden, während die weniger guten sie entweder gar nicht, oder nur undeutlich zur Wahrnehmung bringen (Schmetterlingsschuppen vom Flügel der Hipparchia Janira, Diatomenpanzer, Pleurosigma angulatum).

Die Zubereitung der Objecte für die mikroskopische Beobachtung ist je nach der Natur derselben sehr verschieden, immer aber werden die Objecte auf kleine Glasplättchen gelegt und, wo es nöthig erscheint, mit einem Deckgläschen bedeckt. Flüssigkeiten breitet man auf den Plättchen zu einer dünnen Schicht aus und legt ebenfalls ein Deckgläschen auf. Feste Körper werden für gewöhnlich mit Wasser, Glycerin, Canadabalsam etc. befeuchtet unter das M. gebracht. Von compacten Substanzen macht man mit einem Rasirmesser zarte durchsichtige Schnitte, die ebenfalls in Wasser gelegt werden; lassen sich die Körper nicht schneiden, so werden gröbere Bruchstücke auf einem Schleifstein genügend dünn geschliffen (Knochen, Zähne, Mineralien, für deren Präparation besondere Maschinen construirt sind); weiche nicht schneidbare Substanzen werden in Alkohol, Chromsäurelösung etc. erhärtet; sehr kleine Gegenstände, die man nicht fassen kann, z. B. kleine Samen, bringt man in grosser Zahl in geschmolzenes Stearin, lässt dies erkalten und schneidet dann mit dem Rasirmesser geeignete Späne. Um die Structur gewisser Objecte zu erkennen, beobachtet man sie im polarischen Licht; für chemische Prüfungen wendet man Reagentien an, die man in geringen Mengen mit den Objecten in Berührung bringt (Mikrochemie). Salzlösungen lässt man krystallisiren und untersucht die Krystallgestalt; auch durch Sublimation erhält man gute mikroskopische Objecte. Aufbewahrt werden mikroskopische Präparate zwischen Glasplättchen in Canadabalsam, Glycerin, Gelatine, Chlorcalciumlösung etc.

Vergl. Harting, Das M., aus dem Holländischen von Theile (Braunschw. 1859); Schacht, Das M. und seine Anwendung für Pflanzenanatomie (Berlin 1855); Reinhardt, Das M. und sein Gebrauch für den Arzt (Leipzig und Heidelberg 1857); Nägeli und Schwendener, Das M., Theorie und Anwendung desselben (Leipzig 1864 und 1867. 2 Thle.); Wiesner, Einleitung in die technische Mikroskopie (Wien 1867); Hager, Das M. und seine Anwendung (4. Aufl., Berlin 1873).

Milch, Absonderungsproduct der weiblichen Brustdrüsen, wird unter normalen Verhältnissen vom 4. od. 5. Tage nach der Geburt an abgesondert, während vorher das Colostrum erscheint. M. ist eine farblose Lösung von Milchzucker, Proteïnkörpern und Salzen, welche durch aufgeschwemmte Butterkügelchen undurchsichtig und weiss erscheint. Die letzteren sind stark lichtbrechende, sphärische Körper von einer mittleren Grösse von 0,0008 bis 0,005‴; sie sammeln sich bei ruhigem Stehen der M. an der Oberfläche und bilden den Rahm (Sahne, Kern), unter welchem sich eine bläuliche, durchscheinende Schicht befindet. Das Colostrum enthält kuglige Gebilde von 0,00667 bis 0,025‴, welche aus Conglomeraten von Fettkügelchen, vereinigt durch ein Bindemittel, bestehen, zuweilen eine Hülle und im Innern des Fetthäufchens noch einen Kern besitzen. Nicht constant oder abnorm finden sich in der M. Milchsäure, Hämatin, Gallenfarbstoff, Harnstoff, Schleimstoff, Schleim-, Blut- und Eiterkörperchen, Faserstoffgerinnsel und niedere Organismen. Den Blutkügelchen hat man eine Hülle aus Proteïnkörperchen zugeschrieben, weil sie unter dem Mikroskop auf Zusatz von Essigsäure sich vielfach verzerren und kleine Fetttröpfchen austreten lassen, und weil die M. beim Schütteln mit Aether an diesen nur Fett abgiebt, wenn vorher Kali zugesetzt worden war, welches die Hüllen löst. M. reagirt bald alkalisch, bald neutral od. sauer; beim Erhitzen überzieht sie sich, unabhängig vom Zutritt der Luft, mit einem Häutchen, welches sich nach der Entfernung stets erneuert; durch thie-

rische Membranen transsudirte M. opalisirt und giebt bei 70—75° ein Gerinnsel von Albumin. Säuren coaguliren die M., wenn sie in grösserer Menge zugesetzt werden, als dem mit dem Kaseïn verbundenen Alkali entspricht; in überschüssiger Essigsäure und Weinsäure löst sich der Niederschlag von Kaseïn, welcher die Butterkügelchen einschliesst, wieder auf. M. absorbirt an der Luft Sauerstoff und giebt Kohlensäure ab; dabei wird vielleicht aus Kaseïn Fett erzeugt; nach längerer Zeit wird sie durch Bildung von Milchsäure aus Milchzucker sauer u. das Kaseïn scheidet sich als gallertige, leberartige Masse, welche die Butterkügelchen einschliesst, aus. War die M. mit Ueberschuss von Kochsalz- oder Salpeterlösung versetzt, so tritt auch Milchsäuregährung, aber keine Coagulation ein; beim Erhitzen gerinnt diese flüssig erhaltene M. grobflockig. Bei Zusatz von Senföl wird die M. sauer, ohne zu gerinnen, und das Kaseïn verwandelt sich in Albumin. Die nach dem Gerinnen der M. durch Labmagen oder Säuren vom Coagulum getrennte Flüssigkeit (Molke, Serum lactis) ist grünlich, schwach opalisirend, enthält Milchzucker, Milchsäure, sehr wenig Fett, Salze, einen Proteïnkörper (Zieger), der durch Kochen gefällt wird, und Lactoproteïn (s. d.). Die quantitative Zusammensetzung der M. wechselt mit der Thierart und innerhalb der Art nach Race, Constitution, Nahrung, Alter, Gesundheit, Jahreszeit, Klima, Pflege und nach der seit der Geburt verflossenen Zeit. Das spec. Gew. der Frauenmilch schwankt zwischen 1,018 und 1,045 und beträgt gewöhnlich 1,033, das der Kuhmilch 1,033—1,045; Frauenmilch reagirt stets alkalisch oder neutral, säuert weniger leicht als Kuhmilch; ihr Käsestoff scheidet sich durch Säuren schwieriger, weniger vollständig und in löslicherer Form aus; das Fett soll flüssiger sein als das der Kuhmilch. Täglich abgesonderte Menge ca. 300 g. Ziegenmilch besitzt durch eine nicht näher bekannte Substanz einen eigenthümlichen Beigeschmack. Die M. der Einhufer ist durch hohen Milchzuckergehalt sehr süss und geht leicht in weinige Gährung über. Die Zusammensetzung der M. zeigt folgende Tabelle.

In 1000 Theilen	Frau	Kuh	Ziege	Schaf	Büffelkuh	Eselin	Stute
Käsestoff. .	28,11	54,04	46,59	53,42	55,47	20,18	16,41
Butter . . .	35,64	43,05	43,57	58,90	84,50	12,56	68,72
Zucker . . .	48,17	40,37	40,04	40,98	45,18	57,02	86,50
Salze	2,42	5,48	6,22	6,81	8,45		
Wasser. . .	885,66	857,05	863,58	839,89	806,40	910,24	828,37

Die Asche der M. besteht in 100 Th. aus

	Frauenmilch	Kuhmilch	
Chlornatrium	10,73	4,74	4,89
Chlorkalium	26,33	14,18	29,38
Kali	21,44	23,46	—
Natron	—	6,96	8,57
Kalk	10,78	17,34	25,51
Bittererde	0,87	2,20	3,87
Eisenoxyd	—	0,47	—
Phosphorsäure	19,0	28,04	26,32
Phosphors. Eisenoxyd	0,21	—	1,42
Schwefelsäure	2,64	0,05	—
Kohlensäure	—	2,50	—
Kieselsäure	Spur	0,06	—

Die Zusammensetzung der Asche nähert sich derjenigen der Blutkörper viel mehr als der des Blutserums. Der Gasgehalt der M. beträgt wenig mehr als 3%. In 100 Vol. Gas finden sich 55,15 Vol. Kohlensäure, 40,56 Vol. Stickstoff, 4,29 Vol. Sauerstoff. Colostrum ist im Allgemeinen dickflüssiger als M., schmutzig gelb, bei der Frau auffallend süss. Hier enthält es kurz vor der Geburt viel weniger feste Bestandtheile als unmittelbar nach derselben. Ueberhaupt ist es gehaltreicher als M., aber nur an Proteïnkörpern und Salzen, während M. reicher an Butter und Zucker ist. Letzteres gilt nicht für das Colostrum, welches unmittelbar nach der Geburt abgesondert ist. Colostrum der Kuh ist meist alkalisch und gerinnt beim Erhitzen, da es sehr reich an Eiweiss ist. 1000 Th. enthalten:

	Frau	Kuh	Ziege	Eselin
Käsestoff . . .	52,73	126,98	275,0	166,95
Butter . . .	33,47	34,99	52,0	7,18
Zucker	44,66	42,63	32,0	30,10
Salze	4,74	7,84	—	
Wasser. . . .	864,40	787,56	641,0	795,77

Mit dem Alter nimmt der Gehalt der M. an festen Stoffen ab, aber nur der Käse- und Fettgehalt, während der Zuckergehalt steigt. Frauen von schwacher Constitution sollen gehaltreichere M. geben als robustere Frauen. Den Einfluss der Race bei Kühen zeigt die Tabelle auf Seite 488.

Im Allgemeinen ist käsestoffreiche M. butterarm und umgekehrt. Von grossem Einfluss ist die Zeitdauer der Milchsecretion auf die quantitative Zusammensetzung der M. Bis zum 2. Monat nach der Geburt vermehrt sich in Frauenmilch Kaseïn und Butter, während der Zucker im 1. Monat sich vermindert, der Salzgehalt aber in den ersten 5 Monaten steigt und dann sinkt. Vom 8.—10. Monat steigt der Zucker, während die Butter sich vom 5. Monat und das Kaseïn vom 10. Monat an vermindert. Nach der Entwöhnung verarmt die M. schnell an festen Stoffen. In Abendmilch von Kühen ist der Buttergehalt bis zum Doppelten grösser als in Morgenmilch, während der Gehalt an Kaseïn nicht wesentlich

	Schweiz	Tyrol	Voigtland	Steyermark	Normandie	Bretagne	Angus	Durham	Holland	Belgien	Böhmen
Wasser	851,98	817,40	849,90	850,15	870,80	837,48	803,20	845,62	839,72	857,70	841,80
Feste Stoffe . .	148,02	182,60	150,16	146,85	128,20	162,52	196,80	154,40	160,28	142,30	158,20
Kaseïn	22,56	41,98	37,64	22,63	42,18	46,50	45,62	32,46	34,87	31,50	28,52
Albumin	3,08	7,60	8,00	8,82	5,50	7,24	7,90	11,14	7,32	91,00	10,20
Butter	70,88	79,60	51,40	62,80	32,40	57,04	98,80	64,10	68,46	62,20	63,40
Zucker	45,90	48,42	46,26	46,20	42,12	45,54	37,26	39,70	43,50	32,92	49,68
Salze	5,60	5,00	6,80	6,40	6,00	6,20	7,22	6,82	6,14	6,78	6,40

schwankt, der Gehalt an Zucker Mittags culminirt und gegen die Nacht sinkt. Bei Frauen soll die M. um so wasserreicher sein, je mehr Stunden seit dem letzten Säugen verflossen sind. Sommermilch ist butterreicher als Wintermilch. Die der gefüllten Mutterbrust in einer Sitzung entnommene M. ist in den verschiedenen Zeiträumen der Entleerung ungleich reich an Kaseïn. Beim Melken der Kühe sind die zuletzt aufgefangenen Antheile viel butterreicher (bis zum zehnfachen). Reichlich secernirte Frauenmilch soll käse- und zuckerreicher, sparsam secernirte fettreicher sein; bei Kühen ist umgekehrt reichlich abgesonderte M. käsearmer. Während der Menstruation scheint Frauenmilch gehaltreicher zu sein. Den Einfluss der Trächtigkeit auf die Zusammensetzung der Kuhmilch zeigt folgende Tabelle:

	Monate der Trächtigkeit						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Wasser . . .	867,1	826,8	860,5	869,6	858,0	877,3	752,7
Feste Stoffe .	132,9	173,2	139,5	130,4	142,0	122,7	247,3
Kaseïn	48,0	58,1	51,4	51,7	54,9	50,0	115,0
Butter	42,5	70,6	47,5	37,4	43,3	35,3	44,1
Zucker	35,7	38,7	34,0	34,5	36,8	32,0	76,7
Salze	6,6	5,7	6,5	7,0	7,1	5,4	11,6

Die Nahrung ist von grossem Einfluss auf die M. Bei reichlicher Nahrung secernirt die Frau mehr und käse- u. fettreichere M.; auch bei Kühen wächst mit der Nahrung der Milchertrag, und die Menge des Futters scheint wesentlicher zu sein als seine Zusammensetzung. Grünfutter liefert den reichsten Milchertrag. Bei gleichförmiger Diät scheint der Milchertrag zu sinken und beim Wechsel des Futters wieder zu steigen. Ruhe vermehrt die Quantität und den Fettreichthum, Bewegung im Freien den Käsestoffgehalt. Viele Kräuter theilen ihren Geruch und Geschmack der M. mit. Gemüthsaffecte verändern die M. sehr bedeutend, so dass sie auf den Säugling nachtheilig, selbst tödtlich wirken kann; chemisch lassen sich diese Veränderungen nicht nachweisen. Die Hexenmilch, welche Neugeborene gewöhnlich in den ersten 8 Tagen absondern, gleicht einer verdünnten M. Auch Männer und männliche Säugethiere sondern in sehr seltenen Fällen M. ab. Bocksmilch enthielt 96,6 Kaseïn, 26,5 Butter, 26,0 Zucker und Salze. Die Prüfung der M. durch das Aräometer giebt keine exacten Resultate, da der Fettgehalt auf das spec. Gew. umgekehrt wirkt wie Zucker- und Kaseïngehalt; bei Berücksichtigung des Aussehens der M. genügen aber die Aräometerangaben für polizeiliche Controle (Milchwaagen). Die Lactometer, Lactoskope, Galactometer sind verschieden construirt; man prüft, eine wie dicke Milchschicht zwischen zwei Glasplatten dazu gehört, um eine Kerzenflamme auf 1 m. Entfernung eben noch sichtbar zu machen, oder wie viel M. zu einer Wasserschicht von gleichbleibender Stärke hinzuzufügen ist, um das gleiche Resultat zu erlangen. M. wird arzneilich bei Phtisis, Bronchoblennorhöe, nach schweren fieberhaften Krankheiten, Chlorose, Magenkrankheiten angewandt und nutzt hier überall als meist leicht verdauliches und sehr nahrhaftes Nahrungsmittel. Bei Vergiftungen mit ätzenden Substanzen wirkt sie einhüllend, zum Theil als Gegengift, indem sie Metallsalze fällt. Molken werden bei chronisch verlaufenden Affectionen des Respirationsapparates etc. benutzt; sie haben nur geringen Nahrungswerth und wirken grossentheils durch die Wärme. Gegohrne M. ist der Kumys. Vergl. Martiny, Die M. (Danzig 1871); Pouriau, La Laiterie (Paris 1872). Milchextract ist im Vacuumapparat verdampfte und mit Rohrzucker vermischte M.; es giebt mit 4,5 — 5 Th. Wasser eine der frischen M. gleichende, nur süssere Flüssigkeit. Sie enthält etwa 15—22,4% Wasser und von festen Bestandtheilen 11,5—13,6 Butter, 25—30,5 Kaseïn, 2,3—3% Salze.

Milchglas, Beinglas, milchweisses, schwach durchscheinendes, künstliches Licht mit rother Farbe durchlassendes Glas, wird aus gewöhnlichem weissen Hohlglas durch Zusatz von 10—20% Knochenasche oder entsprechenden Mengen Bakerguano, Sombrerit, Phosphorit bereitet, ist nach dem Schmelzen klar und durchsichtig und wird trübe, wenn es beim Verarbeiten mit der Pfeife wiederholt angewärmt wird. Je öfter dies geschieht, um so mehr wird das Glas milchweiss. Auch Kryo-

lith und Natronaluminat dienen zur Darstellung von M.

Milchsäure, α Oxypropionsäure, Aethylidenmilchsäure, Gährungsmilchsäure $C_3H_6O_3$ od. $CH_3.CHOH.COOH$, isomer mit Fleischmilchsäure, findet sich im Magensaft und Darminhalt, im Chylus des Milchbrustganges von Pferden, in der Thymusdrüse des Kalbes, im Gehirn, vielleicht (oder Fleischmilchsäure?) in den parenchymatösen Säften der Milz, Leber, des Pankreas, der Lungen, in der Allantoisflüssigkeit der Kühe, im Harn der Pferde, pathologisch in der Milch, im Blut bei Leukämie, Pyämie, Puerperalfieber, in eitrigen und andern Transsudaten, im Harn, Speichel, Schweiss, in osteomalacischen Knochen etc., entsteht bei einer besondern Gährung von Zucker- und Gummiarten und Stärkemehl (daher in saurer Milch, im Sauerkraut, sauren Gurken, gegohrnem Runkelrübensaft, in Gerberlohe), bei Behandlung von Traubenzucker mit Natronlauge, von α Brompropionsäure mit Alkalien, bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Amidopropionsäure, von Wasserstoff im Entstehungsmoment auf Brenztraubensäure, bei wechselseitiger Einwirkung von Aldehyd, Blausäure, Salzsäure und Wasser $C_2H_4O + CNH + HCl + 2H_2O = C_3H_6O_3 + NH_4Cl$. Darstellung: 3 kg. Rohrzucker, 15 g. Weinsäure, 17 l. Wasser, nach einigen Tagen mit 100 g. altem Käse, der in 4 l. saurer Milch vertheilt wurde, und mit 1200 g. Zinkoxyd versetzt, vergährt in 8—10 Tagen bei 40—45°. Dann aufgekocht, filtrirt, verdampft, giebt Krystalle von milchsaurem Zink, die umkrystallisirt und mit Schwefelwasserstoff versetzt werden. Dem in wenig W. gelösten Verdampfungsrückstand entzieht Aether reine M. Syrupdicke, farb- und geruchlose, nicht flüchtige, nicht erstarrende Flüssigkeit, schmeckt rein und stark sauer, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., hygroskopisch, spec. Gew. 1,215, theilweise mit Wasserdämpfen flüchtig, löst leicht Erdsalze, besonders Kalkphosphat, vergährt in Bierwürze, vielleicht auch mit Hefe und Wasser, giebt unter Wasserverlust bei 130° Milchsäureanhydrid, bei 210° Lactid, bei trockner Destillation Kohlensäure, Kohlenoxyd und Aldehyd, mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure Essigsäure und Ameisensäure, mit verdünnter Schwefelsäure bei 130° Aldehyd u. Ameisensäure, mit conc. Schwefelsäure viel Kohlenoxydgas, mit faulenden thierischen Stoffen Buttersäure, Kohlensäure, Wasserstoff, mit Jodwasserstoff erhitzt Propionsäure, mit Bromwasserstoff α Brompropionsäure (aus welcher alkoholisches Ammoniak Alanin erzeugt), mit Phosphordijodid P_2J_4 α Jodpropionsäure; milchsaurer Kalk giebt mit Phosphorchlorid Lactylchlorid C_3H_4OCl, eine noch nicht rein dargestellte Flüssigkeit, die mit Wasser α Chlorpropionsäure und Salzsäure, mit Alkohol α Chlorpropionsäureäther, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Propionsäure, mit Alkalien M. liefert. Chloral giebt mit Blausäure das Cyanid $CCl_3.CH.OH.CN$, aus welchem Salzsäure die Trichlormilchsäure $CCl_3.CHOH.COOH$ erzeugt. Diese schmilzt bei 105—110°, bildet mit Basen schwer krystallisirbare Salze, zerfällt beim Erwärmen mit schwächeren Basen in Chloral und Ameisensäure, mit stärkeren Basen in Chloroform und Ameisensäure. Der Aethyläther ist krystallinisch, schmilzt bei 66—67°, riecht schwach aromatisch, ist unlösl. in W. M. treibt Kohlensäure und andere schwache Säuren aus; sie ist zweiwerthig, aber einbasisch, bildet neutrale, in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl. Salze, welche bis auf die der Alkalien krystallisirbar sind und sich erst bei 150—170° ersetzen. Wird auch der alkoholische Wasserstoff der M. durch Metall ersetzt, so entstehen anomale, basische Salze. Milchsaurer Kalk $(C_3H_5O_3)_2Ca + 5H_2O$, farblose kleine Nadeln in Warzen, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W. und in Alk., das Zinksalz $(C_3H_5O_3)_2Zn + 3H_2O$, vierseitige glänzende Prismen, lösl. in 58 kaltem, 6 kochendem W., kaum in Alk., wird bei 100° wasserfrei. Das Eisenoxydulsalz $(C_3H_5O_3)_2Fe + 3H_2O$, aus sauren Molken und Eisenfeile gewinnbar oder aus milchsaurem Natron durch Eisenvitriol gefällt, hellgrünliches, fast farbloses, krystallinisches Pulver, schmeckt mild süsslich eisenartig, wenig lösl. in W., die Lösung zersetzt sich an der Luft; mildes Eisenpräparat. Das Kupfersalz $(C_3H_5O_3)_2Cu + 2H_2O$, grosse blaue oder grüne, über Schwefelsäure verwitternde Krystalle, lösl. in W., schwer in Alk., zersetzt sich bei 200°. Milchsäureäthyläther $C_5H_{10}O_3$ oder $CH_3CHOH.COO.C_2H_5$ entsteht aus M. und Alkohol bei 170° und bei Destillation von milchsaurem Kalikalk mit äthylschwefelsaurem Kali; farblose neutrale Flüssigkeit, siedet bei 156°, bildet mit Chlorcalcium eine krystallinische Verbindung, lösl. in W., giebt damit schnell Alkohol und M., mit Ammoniak Lactamid $C_3H_7NO_2$ od. $CH_3.CHOH.CONH_2$, farblose Tafeln, leicht lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 74°, giebt mit Kalilauge M. und Ammoniak, entsteht auch aus Lactid und Ammoniak. Milchsäureäthyläther löst Natrium unter Entwickelung von Wasserstoff und giebt eine dem äthylmilchsauren Natron isomere Verbindung $CH_3.CHNaO.COO.C_2H_5$, welche mit Jodäthyl Milchsäurediäthyläther $C_7H_{14}O_3$ oder $CH_3CHOC_2H_5.COO.C_2H_5$ liefert. Dies ist eine angenehm riechende, neutrale Flüssigkeit, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., siedet bei 156,5°, giebt mit Ammoniak Alkohol und Aethyllactamid, Lactamethan $C_5H_{11}NO_2$ oder $CH_3CHC_2H_5O.CONH_2$, mit kochender Kalilauge Alkohol und äthylmilchsaures Kali. Aethylmilchsäure $CH_3.CHOC_2H_5.COOH$ od. $C_5H_{10}O_3$, isomer mit Milchsäureäthyläther, ist syrupartig, stark sauer, giebt mit 1 At. Metall krystallisirbare Salze, mit Jodwasserstoff M. u. Jodäthyl, während ihr Silbersalz mit Jodäthyl Milchsäurediäthyläther u. Jodsilber liefert; sie entsteht auch bei Einwirkung von Natriumäthylat auf Jodoform. Milchsäureäthyläther giebt mit Acetylchlorid Acetylmilchsäureäthyläther $C_7H_{12}O_4$ od. $CH_3.CHOC_2H_3O.COOC_2H_5$, obstartig riechende Flüssigkeit, siedet bei 177°, giebt mit Wasser bei 150° Alkohol und Acetyl-

milchsäure als stark sauren Syrup. — Die M. ist von Wichtigkeit bei der Magenverdauung; ausser Salzsäure giebt sie allein mit dem Verdauungsferment einen wirksamen künstlichen Labsaft; in den ersten Wegen beschleunigt vielleicht die M. die Resorption der verdauten Nahrungsmittel in das alkalische Blut. Die in den parenchymatösen Säften der Drüsen vorkommende M. ist Product der regressiven Stoffmetamorphose; sie wirkt stark muskelermüdend, schwächt die Leistungsfähigkeit des Muskels, erzeugt, in die Venen gespritzt, Herzstillstand. Das Wesen des Rheumatismus soll auf abnormer Production von M. beruhen, auch soll sie bei Rhachitis und Osteomalacie eine Rolle spielen. M. dient zur Beförderung der Verdauung, zur Beseitigung erdig phosphatischer Ablagerungen (phosphatische Diathese), als Zahnreinigungsmittel bei Anwesenheit von Kalkconcretionen und als Lösungsmittel für Croupmembranen und bei Diphtheritis.

Milchsäureanhydrid $C_6H_{10}O_5$ entsteht beim Erhitzen von Milchsäure anf 130° und bei Einwirkung von milchsaurem Kali auf αBrompropionsäure; gelblich amorph, giebt mit Wasser, bes. bei Gegenwart von Alkalien, wieder Milchsäure. Diese Verbindung ist ein Aether, der zwei Milchsäurereste enthält: $CH_3.CHOH.COO(CH_3CH.COOH)$. Das eigentliche M., Lactid, Brenzmilchsäure $C_3H_4O_2$ oder CH_3CHOCO entsteht aus der vorigen Verbindung bei 210°; grosse glänzendweisse Tafeln, beim Trocknen zerfallend, schmilzt bei 207°, kocht bei 250°, sublimirbar, löst sich in kochendem W. und bildet allmälig Milchsäure, giebt bei schnellem Erhitzen Aldehyd und Kohlenoxyd, mit Ammoniak Lactamid, mit Aethylamin Lactäthylamid $CH_3CHOH.CONH_2C_2H_5$.

Milchsäuregährung s. Gährung.

Milchsaft der Pflanzen, die in einfachen od. verzweigten Röhren des Pflanzenkörpers (Urticeen, Euphorbiaceen, Papaveraceen, Compositen, Asclepiadeen etc.) befindliche milchartige, bisweilen gefärbte Flüssigkeit, ist eine Emulsion von Kautschuk, Harz, Fett, enthält auch Stärkemehl und in Lösung Gummi, Eiweiss, Zucker, Salze, Alkaloide, Säuren etc. Die Zusammensetzung des Milchsaftes ist je nach den Pflanzen ungemein verschieden; oft ist er giftig oder scharf, bisweilen mild und als Nahrungsmittel verwerthbar (Kuhbaum, Asclepias lactifera L., Tabernaemontana utilis Arn. etc.).

Milchwein s. v. a. Kumys.

Milchzucker, Galacticum Bartolletii $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$, isomer mit Rohrzucker, Melitose, Melizitose und Mycose, findet sich in der Milch, in der Amniosflüssigkeit der Kuh, pathologisch im milchähnlichen Inhalt gewisser Pseudoorganisationen (Lactocele), wird in den Käsereien, bes. in der Schweiz, durch Verdampfen der Molken gewonnen und durch Umkrystallisiren gereinigt. Farblose, harte, zwischen den Zähnen knirschende Krystalle, schmeckt ziemlich schwach süss, lösl. in 6 Th. kaltem, leicht in heissem W., nicht in Alk. u. Ae., ist nicht hygroskopisch, polarisirt nach rechts, wird bei 130° wasserfrei, giebt bei stärkerer Hitze braunen, unkrystallisirbaren Lactocaramel $C_6H_{10}O_5$, dann die Destillationsproducte der andern Zuckerarten; mit Basen bildet er Saccharate, aus kalter alkalischer Kupferoxydlösung reduciren 180 Th. M. 298 Th. Kupferoxyd (Traubenzucker 397) unter Bildung von syrupartiger zweibasischer Galactinsäure oder bei Ueberschuss von M. von Pectolactinsäure; aus Silber- und Goldlösungen fällt er die Metalle, mit verdünnten Säuren giebt er Lactose, Galactose $C_6H_{12}O_6$, mit Salpetersäure Schleimsäure, Zuckersäure, Weinsäure, Traubensäure und Oxalsäure, mit Brom und Wasser bei 100° eine bromhaltige Substanz ($C_6H_{12}Br_2O_6$), aus welcher Silberoxyd Lactonsäure, Isodiglycoläthylensäure $C_6H_{10}O_6$ abscheidet. Diese ist einbasisch, bildet feine Nadeln, ist leicht lösl. in W. u. Alk., giebt krystallisirbare Salze und bei vorsichtiger Oxydation Schleimsäure. Mit Essigsäureanhydrid bildet M. Octacetylmilchzucker. In angesäuerter Lösung geht M. durch Hefe in Lactose, dann in alkoholische Gährung über (Kumys); durch faulende Stoffe, bes. durch sich zersetzendes Kaseïn, erleidet er Milchsäuregährung, wobei sich auch Mannit und Alkohol bilden (Sauerwerden der Milch). M. dient als Vehikel für Arzneimittel, da er auch als feines Pulver nicht feucht wird, und als Reductiosmittel zur Herstellung von Silberspiegeln.

Milchzuckersäure s. v. a. Schleimsäure.

Millerit s. v. a. Nickelkies.

Miloriblau, eine Art Berlinerblau.

Mimesit s. v. a. Dolerit.

Mimetesit, Grünbleierz z. Th., Mineral, hexagonal, tafelartige oder pyramidale Krystalle in Gruppen, gelb, gelblichgrün oder grau, Fettglanz oder Diamantglanz, durchscheinend, H. 3,5—4, arsensaures Blei mit Chlorblei $3Pb_3As_2O_8 + PbCl_2$; auf Bleierzlagerstätten, Johanngeorgenstadt, Zinnwald, Badenweiler, Cornwall, Cumberland, Mexiko, Pennsylvanien. Dient als Bleierz und zur Glasfabrikation. Der gelbe Kampylit in bauchigen Säulen enthält auch phosphorsauren Kalk und Spuren von chromsaurem Blei; Alston, [Badenweiler.

Mimose s. v. a. Dolerit.

Mimosite s. v. a. Dolerit.

Mimotannihydroretin s. Catechugerbsäure.

Minargent, Halbsilber, Legirung aus 100 Kupfer, 70 Nickel, 5 Wolfram, 1 Aluminium, hämmerbar, an Farbe und Glanz dem Silber sehr ähnlich, läuft weniger leicht an.

Minderer's Geist, Spiritus Mindereri s. Essigsäuresalze.

Minera ferri specularis s. v. a. Eisenglanz.

Mineralalkali s. v. a. Natron; mildes, luftsaures M. s. v. a. Soda.

Mineralblau s. Eisenferrocyanid, auch s. v. a. Bergblau. [chlorid.

Mineralgelb s. v. a. Kasseler Gelb s. Bleichlorid.

Mineralgrün, künstliches halb kohlensaures Kupferoxyd, auch s. v. a. Scheeles Grün.

Mineralien, starre, selten flüssige Naturkörper, welche nicht Erzeugnisse der Lebensthätigkeit organischer Wesen sind. Fossilien, d. h. aus der Zersetzung und Umbildung vor-

weltlicher organischer Körper entstandene und im Schoosse der Erde begrabene Massen, werden gewöhnlich den M.en zugezählt. Die M.en sind krystallinisch oder amorph, die Krystalle zeigen aber selten freie und vollständige Formausbildung, sie finden sich vielmehr gewöhnlich in grosser Anzahl zu Aggregaten vereinigt, in denen die einzelnen Individuen ganz zufällige und regellose Contouren zeigen. Die Aggregation der Individuen bedingt für die zusammengesetzten Varietäten des Mineralreichs eine bes. Textur, welche nach der Form der Individuen als körnige, schalige (blättrige), schuppige, stenglige oder fasrige erscheint. Werden die Individuen der Aggregate mikroskopisch klein, so erscheinen diese dicht, ohne alle Textur und können dann leicht mit den amorphen M.en verwechselt werden. Durch Wiederholung der Aggregation entstehen dann traubige, nierenförmige Gestalten, oolithische, Glaskopfstructur etc. Einzeln eingewachsene, aber durch die umgebende Masse in ihrer Ausbildung gehemmte Individuen bilden unregelmässig gestaltete Körper (individualisirte Körner oder Massen), welche, in grosser Zahl zu Aggregaten vereinigt, Formen liefern, die bei ungefähr isometrischem Typus als derb und eingesprengt bezeichnet werden, je nachdem sie grösser oder kleiner als etwa eine Haselnuss sind. Ist eine Dimension sehr klein gegen die beiden andern, so entstehen Platten, Trümer, Adern, Anflüge. Von den physischen Eigenschaften der M.en dienen besonders ihre Spaltbarkeit, der Bruch, die Härte und das spec. Gew. zur Bestimmung. Härtescala von Mohs:

1 = Talk	6 = Orthoklas
2 = Steinsalz od. Gyps	7 = Quarz
3 = Kalkspath	8 = Topas
4 = Flussspath	9 = Korund
5 = Apatit	10 = Diamant.

Man sucht mit einem etwas scharfkantigen Stück des Minerals die Glieder der Scala zu ritzen und bestimmt dasjenige Glied, dessen Härte von dem des gegebenen Minerals noch eben übertroffen wird. Dann prüft man, ob das Mineral von dem Mineral des nächst höhern Härtegrades geritzt wird oder nicht, ob es also genau den nächst höhern Härtegrad oder einen zwischen diesem und dem nächst niedern liegenden besitzt. Auch die optischen Eigenschaften, wie Glanz (Metall-, Diamant-, Glas-, Fett-, Perlmutter-, Seidenglanz), Farben, Durchsichtigkeit (durchsichtig, halbdurchsichtig, durchscheinend, kantendurchscheinend, undurchsichtig), Strahlenbrechung etc., sind zu beachten und ebenso die chemischen Eigenschaften. Naumann giebt folgende Classification der M.:

I. Metalloidoxyde.
Wasser, Eis, Borsäure, Kieselsäure.

II. Erden und analoge Verbindungen.
Oxyde, Chloride, Fluoride leichter Metalle; farblose oder allochromatische Körper von nichtmetallischem Habitus und steinartigem od. salzähnlichem Ansehen.

III. Haloide.
Grösstentheils farblose od. allochromatische Körper von nichtmetallischem, meist salzähnlichem Habitus, wesentlich Sauerstoffsalze mit nichtmetallischen Radikalen der vorwaltenden Base u. Säure, jedoch mit Ausnahme aller Silikate und Aluminate.

IV. Chalcite oder Metallohalite.
Grossentheils farbige od. idiochromatische Körper von nichtmetallischem, meist salzähnlichem Habitus, Sauerstoffsalze mit metallischen Radikalen der vorwaltenden Base od. Säure oder auch beider, jedoch mit Ausnahme der Silikate, Aluminate, titan-, tantal- und niobsauren Verbindungen.

V. Geolithe.
Silikate und Aluminate, deren Basen in allen Varietäten vorwaltend nur Erden oder Alkalien sind.

VI. Amphoterolithe.
Silikate und Aluminate, deren Basen entweder wesentlich theils Erden u. Alkalien, theils Metalloxyde sind, oder deren erdige Basen oft und grossentheils durch isomorphe Metalloxyde vertreten werden. Es können also im Bereich einer und derselben Species gewisse Varietäten vorkommen, welche gar keine Metalloxyde enthalten, während andere Varietäten sehr reich daran sind.

VII. Metallolithe.
Silikate u. Aluminate, deren vorwaltende Basen wesentlich schwere Metalloxyde sind.

VIII. Tantalitoide.
Tantal-, niob- und titansaure Salze von Metalloxyden oder Erden, in der Regel von nicht salzähnlichem, oft von halbmetallischem Habitus und grossentheils durch die Eigenthümlichkeit ihrer oft sehr complicirten Zusammensetzung ausgezeichnet.

IX. Metalloxyde und analoge Verbindungen.
Oxyde, Chloride, Fluoride, Bromide und Jodide schwerer Metalle und Verbindungen derselben ohne salzähnlichen Habitus.

X. Gediegene Metalle.

XI. Galenoide oder Glanze.
Schwefel-, Selen-, Tellurmetalle von metallischem Habitus und meist grauer und schwarzer, selten von weisser oder tombakgelber Farbe, mild oder geschmeidig, selten etwas spröd; Härte bis zu der des Kalkspaths, selten etwas darüber.

XII. Pyritoide oder Kiese.
Schwefel-, Arsen- und Antimonmetalle von metallischem Habitus und meist gelber, weisser oder rother, selten grauer oder schwarzer Farbe; spröd mit Ausnahme des Buntkupferkieses; Härte meist grösser als die des Kalkspaths, bis zu jener des Feldspaths.

XIII. Cinnabarite oder Blenden.
Schwefelmetalle von nichtmetallischem od. halbmetallischem Habitus, meist pellucid, mit Diamant- bis Perlmutterglanz, z. Th. metallähnlich, mild oder wenig spröde (mit Ausnahme der Zinkblende); Härte meist kleiner als die des Kalkspaths, selten bis zu der des Flussspaths.

XIV. Metalloide.
Selenschwefel, Schwefel, Diamant, Graphit.

XV. Anthracide.
Mancherlei Kohlenstoffverbindungen, mehr oder weniger zersetzt, und mineralisirte Pflanzensubstanz, auch Harze, organisch saure Salze etc.

Vergl. Hausmann, Handbuch der Mineralogie (Göttingen 1845); Rammelsberg, Handbuch der Mineralchemie (Leipzig 1860); Girard, Handbuch der Mineralogie (Leipzig 1862); Quenstedt, Handbuch der Mineralogie (2. Aufl., Tübingen 1863); Haidinger, Handbuch der bestimmenden Mineralogie (Wien 1865); Naumann, Elemente der Mineralogie (8. Aufl., Leipzig 1871); Dana, Manual of Mineralogie (London 1873); Hornstein, Kleines Lehrbuch der Mineralogie (Kassel 1872); Zängerle, Lehrbuch der Mineralogie (Braunschweig 1873); Fuchs, Die künstlich dargestellten M.en (Haarlem 1872).

Mineralindigo s. v. a. Molybdänsaures Molybdänoxyd.

Mineralischer Bister s. v. a. Bisterbraun.

Mineralkautschuk, Coorongit, s. v. a. Australischer Elaterit.

Mineralkermes s. Antimonpräparate u. -sulfide.

Mineralack s. Pinkcolour.

Mineralöle, das Erdöl und die verschiedenen Destillationsproducte desselben, die aus dem Theer von Stein- und Braunkohlen, Holz, Torf, bituminösen Schiefern gewonnenen Kohlenwasserstoffe, bes. Photogen, Solaröl etc.

Mineralpotasche aus Mineralien, bes. den Abraumsalzen, dargestelltes kohlensaures Kali.

Mineralschwarz s. Schieferschwarz.

Mineralsoda s. v. a. Kryolith.

Mineralspiritus, auf synthetischem Wege gewonnener Alkohol, z. B. aus dem Aethylen des Leuchtgases.

Mineralturpeth, Mineralturbith, basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd.

Mineralwässer, Quellen, welche einen grösseren, durch den Geschmack erkennbaren Gehalt an Salzen besitzen, werden vielfach zu Heilzwecken benutzt, und man rechnet deshalb gewöhnlich die in gleicher Weise verwertheten warmen Quellen, welche bisweilen nur sehr wenig feste Substanzen enthalten, gleichfalls zu den M.n. Die M. enthalten an gelösten Gasen Sauerstoff, Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Kohlenoxysulfid, selten Kohlenwasserstoff und gewöhnlich Kohlensäure, diese oft in sehr grosser Menge. Den Hauptbestandtheil der Salze bilden Chloride, Sulfate, Carbonate und Sulfurete der Alkalimetalle, von Magnesium, Calcium, Strontium, Eisen und Mangan. Ammoniak kommt selten vor, in Spuren Rubidium und Cäsium, stets nur in geringerer Menge Lithium, Baryum, Aluminium, aber auch Kupfer, Blei, Zink. Sehr wichtig ist oft der Brom- und Jodgehalt; ausserdem kommt sehr regelmässig Kieselsäure vor, seltener Fluor, Phosphorsäure, Salpetersäure, arsenige Säure, Borsäure, freie Schwefelsäure, freie Salzsäure etc. Organische Stoffe finden sich immer nur in sehr geringer Menge und ihre Natur ist wenig erforscht. Nach den Bestandtheilen der M. unterscheidet man I. Alkalische M., Natropegae, enthalten vorzugsweise kohlensaures Natron und Kohlensäure, ausserdem kohlensaure Erdsalze, schwefelsaures Natron u. Chlornatrium. a) Einfache Säuerlinge mit wenig festen Bestandtheilen und nicht unter 400 cc. Kohlensäure in 1 L.: Heppinger-, Apollinaris- und Landskroner Brunnen im Ahrthal, die Säuerlinge des Laacher Sees, die Wernarzer und Sinnberger Quelle bei Brückenau, Liebwerda in Böhmen, Marienquelle in Marienbad, Dorotheenau bei Karlsbad. b) Alkalische Säuerlinge mit bedeutendem Gehalt an kohlensaurem Natron und Kohlensäure und sehr untergeordneten Mengen anderer Bestandtheile: Vichy, Neuenahr, Mont Dore, Néris, Chaude-Aigues, Bilin, Fachingen, Geilnau, Giesshübel, Preblau, Borszek, Elöpatak, Rodna. c) Alkalisch-muriatische Säuerlinge, enthalten neben kohlensaurem Natron auch Kochsalz: Ems, Luhatschowitz (jod- und bromreich), Selters, Gleichenberg, Weilbach (Lithionquelle), Raisdorf bei Bonn, Szczawnica, Krankenheil. II. Glaubersalzwässer, enthalten neben kohlensaurem vorwaltend schwefelsaures Natron: Karlsbad, Bertrich, Marienbad, Tarasp-Schuls, Ofen, Salzbrunn, Rohitsch, Salzquelle in Franzensbad. III. Eisenwässer, Chalybopegae mit einem Gehalt an Eisensalzen von nicht weniger als 0,06 in 1 L. a) Reine Eisenquellen sind arm an festen Bestandtheilen, reich an Kohlensäure: Schwalbach, Spa, Altwasser, Brückenau, Reinerz, Liebenstein, Königswerth, Ambrosius- u. Carolinenquelle in Marienbad, Hofgeismar, Schandau, Freienwalde, Nieder-Langenau, Steben, Imnau, Pyrawarth. b) Alkalische und alkalisch-salinische Eisensäuerlinge enthalten ausser kohlensaurem Eisenoxydul noch kohlensaures, schwefelsaures Natron und Kohlensäure in hervorragender Menge: Franzensbad, Elster, Cudowa, Flinsberg, Bartfeld. c) Erdig-salinische Eisensäuerlinge enthalten neben kohlensaurem Eisenoxydul und schwefelsaurem Natron noch kohlensauren und schwefelsauren Kalk: Pyrmont, Driburg, Rippoldsau, Petersthal, Griesbach, Freiersbach, Antogast, Bocklet, St. Moritz, Schuls, Charlottenbrunn, Wildungen, Krynica, Contrexéville. d) Eisenwasser mit schwefelsaurem Eisenoxydul: Alexisbad, Muskau, Mitterbad und Ratzes in Tyrol, Parad in Ungarn, Ronneby in Schweden. IV. Kochsalzwässer, Halopegae, mit vorherrschendem Gehalt an Kochsalz und andern Chloriden, enthalten in untergeordneter Menge schwefelsaure Alkalien und Erdsalze, kohlensaure Erdsalze und kohlensaures Eisenoxydul. a) Einfache Kochsalzwässer mit geringem Kochsalzgehalt: Kissingen, Homburg, Kronthal, Mergentheim, Neuhaus bei Aschaffenburg, Canstatt, Aachen, Burtscheid, Mehadia, Wiesbaden, Baden-Baden, Bourbonne les Bains, Mondorf, Soden, Tusnad in Siebenbürgen. b) Soolen mit bedeutendem Kochsalzgehalt: Nauheim, Oeynhausen, Soden, Ischl, Reichenhall, Arnstadt, Salzungen, Wittekind, Jaxtfeld, Kösen, Sulza, Juliushall, Frankenhausen, Beringerbrunnen, Hubertusbrunnen, Hall in Würtemberg, Hall bei Innsbruck, Salzhausen. c) Jod- und bromhaltige Soolen mit bedeutendem Jod- und Bromgehalt: Kreuznach, Elmen, Dürkheim, Adelheidsquelle, Hall in Oberösterreich, Salzbrunn, Wildegg, Königsdorff-Jastrzemb, Goczalkowitz bei Pless, Ironicz, Zaizon, Bassen, Lippik. V. Bitterwässer. Picropegae enthalten vorwaltend Bitter- und Glaubersalz: Püllna, Saidschütz, Sedlitz, Gran, Ivanda, Ofen, Galthofen in Mähren, Birmanstorf und Mülligen in der Schweiz, Friedrichshall und Alap in Ungarn. VI. Schwefelwässer, Theiopegae, riechen deutlich nach Schwefelwasserstoff und enthalten Schwefellebern: Stachelberg, Le Prese, Heustrich in der Schweiz und in den Pyrenäen Baréges, Eaux chaudes, Bagnères de Luchon, Amélie les bains, Aix, Eaux bonnes, Cautets, Verenret, St. Sauveur. VII. Erdige oder kalkhaltige M., enthalten als hervortretende Bestandtheile kohlensauren und schwefelsauren Kalk und Chlorcalcium. a) Einfache erdige M.: Leuk, Bormio, Lippspringe, Bath in England, Weissenburg

in Bern, Saxon in Wallis, Ussat in den Pyrenäen. b) Erdige M. mit erheblichem Gehalt an Schwefelwasserstoff: Baden bei Wien, Baden im Aargau, Schinznach, Trentschin, Töplitz bei Warasdin, Pystjan, Grosswardein, die euganäischen Thermen oder Bäder von Abano in Italien, Nenndorf, Eilsen, Meinberg, Langenbrücken, Boll, Reutlingen, Wipfeld, Hechingen, Sebastianweiler, Lubien in Galizien. VIII. Indifferente Thermen, Wildbäder, Acratothermen, sind arm an gasförmigen und festen Bestandtheilen, nur Stickgas entwickelt sich aus den meisten in bedeutender Menge; sie wirken wohl hauptsächlich durch ihre hohe Temperatur: Plombières 19—65°, Topuszko 49—55°, Bains 30—50°, Teplitz 39—49,4°, Wildbad-Gastein 35—48°, Warmbrunn 35—40,5°, Römerbad bei Tüffer 37,5°, Wildbad in Würtemberg 45—38,4°, Pfäfers und Ragaz 34—35°, Neuhaus 35°, Schlangenbad 27—30,5°, Landeck 17,5—29°, Johannesbad 29°, Tobelbad 25—29°, Liebenzell 22,5—25°.

Die Bestandtheile der M. entstammen dem Boden, durch welchen das Wasser geflossen ist. Das Wasser wirkt lösend und die gelösten Stoffe wirken zersetzend oder lösend auf andere Bestandtheile der Gesteine. Regenwasser, welches in ein mit üppiger Vegetation und Humus bedecktes Erdreich einsickert, nimmt reichlich Kohlensäure auf und löst kohlensauren Kalk als Bicarbonat, welches sich beim Austritt der Quelle als Carbonat wieder ausscheidet und Incrustationen bildet. Solche Quellen finden sich im Gebiet der Kalkstein-, Mergel- und Kalksandsteinformation, aber auch im Gebiet der an Hornblende, Augit und Labrador reichen Gesteine. Denn das kohlensäurehaltige Wasser zersetzt auch die Silikate und entzieht ihnen Magnesia, Eisenoxydul und Manganoxydul als Bicarbonate. Eisenquellen entstehen aber gewöhnlich durch Auflösung von Eisenspath. Die M., welche vorherrschend kohlensaures Natron enthalten, haben ihren Sitz in der nächsten Umgebung vulkanischer Gebirgsarten, bes. der Basalte und Phonolithe, entspringen aber auch aus Gneiss, Thonschiefer und Granit. Die sulfathaltigen Wasser entstehen meist aus Verwitterung von Schwefelkies, wobei die entstehende Schwefelsäure auf Silikate wirken und Eisenvitriol sich mit kohlensaurem Kalk umsetzen kann. Daher entspringen Gypsquellen häufig aus Graniten, Syeniten, Dioriten, Diabasiten, Thonschiefern und gypsfreien Kalksteinen, oft wird aber auch nur im Boden schon vorhandener Gyps gelöst und viel entsteht aus der Verwesung von Pflanzensubstanz, wobei sich zuerst Schwefelcalcium bildet. Eisenvitriolwässer, die auch Alaun, Gyps, Zink u. Kupfervitriol enthalten können, setzen in ihrem Lauf gelben Ocker ab. Dies thun aber auch Quellen aus eisenhaltigen Thon- oder Sandsteinen, deren Oberfläche mit Haide oder Sumpfgräsern bedeckt ist; derartige Wässer enthalten quellsaures Eisenoxyd. Wirkt die aus Verwitterung der Schwefelkiese entstehende Schwefelsäure auf kieselsaure Thonerde, so entstehen Alaunwässer. Kupferkiesreiche Gesteine liefern durch einen Verwitterungsprocess des Kupferkieses Kupfervitriol- od. Cementwässer. Glaubersalzquellen kommen z. Th. aus dem Gebiet von Steinsalzlagern, aber auch aus krystallinischen Gesteinen, und sind dann sehr oft heiss; über ihre Entstehung ist eben so wenig Sicheres bekannt, wie über die der Bittersalzwässer, welche aber doch wohl zu schwefelkieshaltigen Dolomitmergeln in Beziehung stehen. Die Chloridwässer entstammen unterirdischen Steinsalzablagerungen und erhalten ihre Sulfate von den gewöhnlichen Begleitern der letztern, von Gyps, Mergel etc. Bisweilen kommen Chloridwässer aber auch aus Trachyt und vulkanischem Tuff. Die M., welche ganz besonders durch Reichthum an Kohlensäure ausgezeichnet sind (Sauerbrunnen, Säuerlinge), können ihre Kohlensäure auch im Innern der Erde aus höher sich oxydirenden Eisenspathlagern, aus vitriolescirenden Kiesen, deren Säure auf andere Carbonate wirkt, aus Lagern organischer Substanzen, denen Sauerstoff zugeführt wird, oder durch vulkanische Exhalationen erhalten. In Deutschland treten die meisten Kohlensäurewässer in den Grauwackeschiefergebieten am Rhein auf und bes. in der Nähe mächtiger Eisenspathlager, Basalte oder anderer vulkanischer Gesteine. Wenige Quellen sind so reich an Kieselsäure, dass sie an ihrer Mündung Kieseltuff absetzen; sie stehen überall mit noch thätigen Vulkanen im Zusammenhang, während die meisten Quellen durch Einwirkung der Kohlensäure auf Silikate einen geringen Kieselsäuregehalt besitzen. Die Sulfurete der Schwefelquellen sind durch die reducirende Wirkung faulender organischer Substanzen auf Sulfate entstanden; sie werden durch Kohlensäure zersetzt und liefern so das Schwefelwasserstoffgas der Quellen; häufig aber mag ursprünglich Kohlenoxysulfid gebildet und dies nachträglich zersetzt werden. Gypswässer, welche durch bituminöse Schichten sickern, können sich also leicht in Schwefelwässer verwandeln und ebenso können diese durch Aufnahme des von Vulkanen ausgehauchten Schwefelwasserstoffes entstehen. In der Nähe von Vulkanen enthalten Quellen bisweilen freie Schwefelsäure und Salzsäure. Das Wasser des Rio Vinagre in Südamerika enthält in 1 l. 2,99 fremde Beimengungen und davon 1,1 Schwefelsäureanhydrid u. 1,2 Chlorwasserstoff. Der zu Bädern bestimmte Badeschlamm, Mineralmoor, besteht aus meist unter Wasser gebildeten Zersetzungsproducten organischer, besonders vegetabilischer Substanzen und aus mineralischen Stoffen. So ist der Badeschlamm von Marienbad und Franzensbad torfartig, reich an Schwefeleisen, enthält auch Fett, Bernsteinsäure, nach längerem Liegen an der Luft Eisenvitriol, Gyps, Schwefel, flüchtige Fettsäuren, bes. Essigsäure und Ameisensäure, zuweilen auch phosphorsaures Eisenoxyd. Der Schlamm von Nenndorf, Wippfeld enthält lösl. Schwefelmetalle und in Folge der Zersetzung derselben viel freien Schwefel.

Uebersicht der Zusammensetzung einiger Mineralwässer.

Bestandtheile.	Alkalische Mineralwässer.					Glaubersalzwässer.				
	Marienbad. Marienquelle in 1 L.	Vichy. Hospitalquelle in 1 L.	Bilin. Josephsquelle in 1 L.	Ems. Kränchen in 1000 g.	Selters. in 1 L.	Franzensbad. Salzquelle in 1 L.	Salzbrunn. Oberbrunnen in 1 L.	Marienbad. Kreuzbrunnen in 1 L.	Karlsbad. Sprudel in 1 L.	Karlsbad. [illegible]
Chlorkalium	—	—	—	—	0,017	—	—	—	—	—
Chlornatrium	0,006	0,498	0,369	0,983	2,241	1,152	0,165	1,633	0,989	0,9[illegible]
Chlorlithium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlorammonium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlormagnesium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlorcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chloreisen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jodnatrium	—	—	—	Spur	Spur	—	—	—	Spur	Spu[illegible]
Jodmagnesium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bromnatrium	—	—	—	0,0003	0,0009	—	—	Spur	Spur	Spu[illegible]
Brommagnesium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bromcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fluorcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	0,003	0,00[illegible]
Schwefelnatrium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelmagnesium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsaures Kali	—	—	0,123	0,037	0,044	—	0,026	0,051	0,157	0,2[illegible]
Schwefelsaures Natron	0,044	0,279	0,794	0,335	—	2,241	0,458	4,755	2,277	2,[illegible]
Schwefelsaure Magnesia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsaurer Kalk	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsaur. Strontian	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsaure Thonerde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefelsaures Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schwefels. Eisenoxydul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dopp. kohlensaures Kali	—	0,422	—	—	—	—	—	—	—	—
Kohlensaures Natron	—	—	2,888	—	0,839	—	—	1,128	1,307	1,3[illegible]
Dopp. kohlens. Natron	—	4,828	—	1,979	—	1,165	2,327	—	—	—
Kohlensaures Lithion	—	—	0,018	—	0,003	—	—	0,004	—	—
Dopp. kohlens. Lithion	—	—	—	0,004	—	—	0,013	—	—	—
Kohlensaure Magnesia	—	—	0,126	—	0,194	0,141	—	0,417	0,119	0,[illegible]
Dopp. kohlens. Magnesia	0,008	0,192	—	0,207	—	—	0,484	—	—	—
Kohlensaurer Kalk	—	—	0,386	—	—	0,201	—	0,499	0,286	0,[illegible]
Dopp. kohlensaur. Kalk	0,054	0,547	—	0,216	0,296	—	0,459	—	—	—
Kohlensaurer Strontian	—	—	—	—	0,002	0,0003	—	0,001	0,0008	0,[illegible]
Dopp. kohlens. Strontian	—	0,005	—	0,002	—	—	0,004	—	—	—
Kohlens. Manganoxydul	—	—	—	0,0002	0,0005	0,0005	—	0,003	0,0006	0,[illegible]
Dopp. kohlens. Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kohlens. Eisenoxydul	—	—	0,010	—	0,003	0,002	—	0,034	0,003	0,0[illegible]
Dopp. kohlens. Eisenoxydul	0,004	0,004	—	0,002	—	—	0,0002	—	—	—
Phosphorsaures Natron	—	0,187	—	0,001	0,0002	—	—	—	—	—
Phosphorsaurer Kalk	—	—	—	—	—	} 0,0005	—	0,002	0,0002	0,0[illegible]
Phosphors. Thonerde	—	—	0,008	0,0001	0,800		0,001	0,005	0,0004	0,0[illegible]
Salpetersaures Natron	—	—	—	—	0,006	—	—	—	—	—
Thonerde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	—	—	—	—	0,001	—	—	—	—	—
Kieselsäure	0,024	0,048	0,030	0,050	0,020	0,042	—	0,079	0,070	0,0[illegible]
Organische Substanz	0,009	—[1]	—	—[2]	—[3]	—	—	Spur	—[4]	—
Sa. d. fest. Bestandtheile	0,149	7,012	4,750	3,519	3,674	4,946	5,154	8,618	5,214	5,1[illegible]
Kohlensäure, freie	1,132	1,024	2,515	597,48 cc	2,146	840cc.	1,217	} 1,889	} 0,733	0,[illegible]
Kohlensäure an Carbonate gebunden	—	—	2,874	—	0,586	—	—	—	—	—
Schwefelwasserstoff	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sauerstoff	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stickstoff	—	—	—	—	0,004	—	—	—	—	—
Temperatur in ° C.	11,5—12,5	32,3	12	35—37,5	15	11,5	7,5	12	74	3[illegible]

1) 0,002 arsensaures Kali. — 2) 0,001 doppelt kohlensaurer Baryt und 0,002 doppelt kohlensaures Ammoniak. 3) 0,0002 kohlensaurer Baryt u. 0,005 kohlens. Ammoniak. — 4) Spuren von Rubidium, Cäsium, Borsäure, Lit[illegible]

Uebersicht der Zusammensetzung einiger Mineralwässer.

Bestandtheile.	Eisenwässer.						Bitterwässer.		Schwefelwässer.
	Schwalbach. Stahlbrunnen in 1 L.	Spa. Pouhon in 1 L.	Franzensbad. Franzensquelle in 1 L.	Elster. Trinkquelle in 1 L.	Pyrmont. Trinkquelle in 1 L.	Alexisbrunnen. Selkebad in 1 L.	Pullna in 1 L.	Friedrichshall in 1 L.	Stachelberg in 1 L.
orkalium	—	—	—	0,014	—	—	—	—	—
ornatrium	0,006	0,056	1,117	1,797	0,153	—	—	7,956	0,005
orlithium	—	—	—	—	0,001	—	—	—	—
orammonium	—	—	—	—	0,002	—	—	—	—
ormagnesium	—	—	—	—	—	—	2,083	3,939	—
orcalcium	—	—	—	—	—	0,018	—	—	—
oreisen	—	—	—	—	—	0,121	—	—	—
natrium	—	—	—	—	Spur	—	—	—	—
magnesium	—	—	—	—	—	—	—	—	—
mnatrium	—	—	—	—	Spur	—	—	—	—
mmagnesium	—	—	—	—	—	—	—	0,114	—
mcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—
orcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—
wefelnatrium	—	—	—	—	—	—	—	—	0,046
wefelcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	0,041
wefelmagnesium	—	—	—	—	—	—	—	—	—
wefelsaures Kali	0,004	0,010	—	—	0,016	—	0,575	0,198	0,004
wefelsaures Natron	0,008	0,005	3,177	2,834	0,040	0,037	15,475	6,056	0,126
wefelsaureMagnesia	—	—	—	—	0,435	0,047	11,636	5,150	—
wefelsaurer Kalk	—	—	—	—	0,761	0,075	0,325	1,347	—
wefelsaur. Strontian	—	—	—	—	0,003	—	—	—	—
wefelsaureThonerde	—	—	—	—	—	—	—	—	—
wefelsaures Manganoxydul	—	—	—	—	—	0,026	—	—	—
wefels. Eisenoxydul	—	—	—	—	—	0,039	—	—	—
op. kohlensaures Kali	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hlensaures Natron	—	0,092	—	0,493	—	—	—	—	—
op. kohlens. Natron	0,020	—	1,057	—	—	—	—	—	—
hlensaures Lithion	—	—	0,0003	—	—	—	—	—	0,003
op. kohlens. Lithion	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hlensaure Magnesia	—	0,140	0,0667	0,152	0,051	—	0,801	0,520	0,021
op. kohlens. Magnesia	0,204	—	—	—	—	—	—	—	—
hlensaurer Kalk	—	0,123	0,200	0,137	0,698	—	0,096	0,015	0,040
op. kohlensaur. Kalk	0,212	—	—	—	—	—	—	—	—
hlensaurer Strontian	—	—	0,0001	—	—	—	—	—	—
op. kohlens. Strontian	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hlens. Manganoxydul	—	0,007	0,0005	0,010	0,004	—	—	—	—
op. kohlens. Manganoxydul	0,018	—	—	—	—	—	—	—	—
hlens. Eisenoxydul	—	0,047	0,009	0,044	0,054	—	—	—	—
op. kohlens. Eisenoxydul	0,080	—	—	—	—	—	—	—	—
osphorsaures Natron	—	—	—	—	—	—	—	—	—
osphorsaurer Kalk	—	0,002	0,003	—	Spur	—	0,0004	—	—
osphors. Thonerde	—	0,001	—	—	Spur	—	—	—	0,004
petersaures Natron	—	—	—	—	0,0002	—	—	—	—
onerde	—	—	—	—	—	—	—	—	—
enoxyd	—	—	—	—	—	—	—	—	—
selsäure	0,031	0,062	0,046	0,042	0,031	0,014	0,022	—	0,012
ganische Substanz	—	—	—[1]	—	—[2]	0,054	—	—	0,080[3]
d. fest. Bestandtheile	0,582	0,545	5,676	5,523	2,249	0,431	31,013	25,249	0,399
hlensäure, freie	1675 cc.	273 cc.	1276 cc.	887 cc.	2,299	—	69,4 cc.	0,402	1926 cc.
hlensäure an Carbonate gebunden	—	—	—	—	0,356	—	—	—	1700 cc.
hwefelwasserstoff	0,085 cc.	—	—	—	—	—	—	—	48,3 cc.
erstoff	—	—	—	0,18 cc.	—	—	—	—	—
ckstoff	—	—	—	1,16 cc.	—	—	—	—	533 cc.
mperatur in ° C.	—	—	—	10	—	8	—	—	8—9,5

1) 0,001 phosphorsaure Magnesia. — 2) Spur von schwefelsaurem Baryt. — 3) 0,016 unterschwefligsaures Natron.

Uebersicht der Zusammensetzung einiger Mineralwässer.

Bestandtheile.	Kochsalzwässer.								Erdige Wäss		
	Kissingen. Ragoczi in 1 L.	Pyrmont. Trinkquelle in 1 L.	Homburg. Elisabethquelle in 1 L.	Aachen. Kaiserquelle in 1 L.	Wiesbaden. Kochbrunnen in 1 K.	Nauheim. Gr. Sprudel in 1000 gr.	Reichenhall. Edelquelle in 1 L.	Kreuznach. Elisenquelle in 1 L.	Leuk. Lorenzquelle in 1 L.	Lippspringe.	Baden b. Wien.
Chlorkalium	0,275	—	0,346	—	0,140	0,497	—	0,126	—	—	
Chlornatrium	5,589	6,775	9,861	2,534	6,562	21,83	215,39	9,494	0,007	0,033	0,
Chlorlithium	0,019	0,006	0,022	—	0,0002	0,049	—	0,010	—	—	
Chlorammonium	—	—	0,022	—	0,016	0,055	0,024	—	—	—	
Chlormagnesium	0,292	—	0,729	—	0,196	0,440	1,730	0,033	—	0,223	0,
Chlorcalcium	—	—	0,688	—	0,452	1,700	—	1,727	—	—	
Chloreisen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jodnatrium	Spur	—	—	0,0005	—	—	—	—	—	—	
Jodmagnesium	—	—	Spur	—	—	—	—	0,0004	—	—	
Bromnatrium	0,008	—	—	0,003	—	—	—	—	—	—	
Brommagnesium	—	—	0,0029	—	0,003	0,006	0,029	0,040	—	—	
Bromcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Fluorcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schwefelnatrium	—	—	—	0,009	—	—	—	—	—	—	
Schwefelcalcium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schwefelmagnesium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,0
Schwefelsaures Kali	—	0,002	—	0,148	—	—	0,587	—	0,038	—	0,0
Schwefelsaures Natron	—	0,116	—	0,271	—	—	1,920	—	0,050	0,814	0,3
Schwefelsaure Magnesia	0,564	0,931	—	—	—	—	—	—	0,296	—	
Schwefelsaurer Kalk	0,374	0,774	0,017	—	0,087	0,035	3,998	—	1,334	0,789	0,7
Schwefelsaur. Strontian	—	—	0,018	—	—	0,039	—	—	0,005	—	
Schwefelsaure Thonerde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schwefelsaures Manganoxydul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schwefels. Eisenoxydul	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dopp. kohlensaures Kali	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kohlensaures Natron	—	—	—	0,624	—	—	—	—	—	—	0,0
Dopp. kohlens. Natron	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kohlensaures Lithion	—	—	—	0,0003	—	—	—	—	—	—	
Dopp. kohlens. Lithion	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kohlensaure Magnesia	—	—	0,043	0,049	0,010	—	Spuren	0,175	0,010	0,032	0,1
Dopp. kohlens. Magnesia	—	0,024	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kohlensaurer Kalk	0,019	—	2,177	0,152	0,401	—	0,009	—	0,005	0,340	0,2
Dopp. kohlensaur. Kalk	—	—	—	—	—	2,354	—	—	—	—	
Kohlensaurer Strontian	—	—	—	0,0002	—	—	—	0,126 [1])	—	—	
Dopp. kohlens. Strontian	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kohlens. Manganoxydul	—	—	—	—	0,0006	—	—	—	—	—	
Dopp. kohlens. Manganoxydul	—	0,020	0,002	—	—	0,007	—	—	—	—	
Kohlens. Eisenoxydul	0,030	—	0,032	0,009	0,005	—	—	0,025	0,010	0,014	
Dopp. kohlens. Eisenoxydul	—	—	—	—	—	0,038	—	—	—	—	
Phosphorsaures Natron	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Phosphorsaurer Kalk	0,005	—	0,001	—	0,0004	—	—	—	—	—	
Phosphors. Thonerde	—	—	—	—	—	—	—	0,003	—	—	
Salpetersaures Natron	0,009	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Thonerde	—	1,741	—	—	—	—	0,008	—	—	—	
Eisenoxyd	—	—	—	—	—	—		—	—	—	
Kieselsäure	0,012	0,004	0,026	0,063	0,058	0,033	0,010	0,041	0,035	0,006	0,0
Organische Substanz	— [2])	—	— [3])	0,072	— [4])	— [5])	—	—	—	—	0,0
Sa. d. fest. Bestandtheile	8,197	—	13,987	3,937	7,932	27,096	223,7	11,799	1,788	2,309	2,1
Kohlensäure, freie	1392 cc.	1,741	1,951	894 cc.	205 cc.	712,6 cc.	—	—	4 cc.	54,8 cc.	44,7
Kohlensäure an Carbonate gebunden	—	—	0,651	—	322,4 cc.	—	—	—	—	—	—
Schwefelwasserstoff	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,56
Sauerstoff	—	—	—	12,3 cc. [6])	—	—	—	—	1,8 cc.	2,9 cc.	1,62
Stickstoff	—	—	—	90 cc.	3,22 cc.	—	—	—	19,4 cc.	16,9 cc.	14,5
Temperatur in ° C.	10,5	—	10,5	55	69	33	14 - 18	12,5	51	21,5	34

1) Incl. Baryumcarbonat. — 2) 0,0009 Ammoniak. — 3) 0,001 schwefels. Baryt. — 4) 0,00014 arsensaurer Kalk. 5) 0,010 doppeltkohlensaures Zink, 0,005 phosphors. Eisenoxydul, 0,004 arsens. Eisenoxydul u. 0,0005 kieselsaure Th erde. — 6) und 3,7 cc. Grubengas.

Die M. werden an der Quelle consumirt oder in Krügen versandt; auch bereitet man Präparate, welche ihre wirksamen Bestandtheile enthalten, z. B. die Biliner Pastillen, die Badesalze etc. Das Krankenheiler Salz, durch Verdampfen des Mineralwassers erhalten, besteht aus 39,5 kohlensaurem Natron, 9,1 schwefelsaurem Natron, 1,3 schwefelsaurem Kali, 20,3 Chlornatrium, 0,2 Jodnatrium, 0,4 kohlensaurem Kalk, 0,1 kohlensaurer Magnesia, 4,5 kieselsaurem Natron, 0,1 phosphorsaurem Kalk und Eisen, 25,8 Wasser, Spuren von Bromnatrium und Humussubstanzen. Auch Mutterlaugen werden in solcher Weise als Badesalz in den Handel gebracht. Viel wichtiger sind aber die künstlichen M., welche nach genauen Analysen der nachzuahmenden Wässer hergestellt werden, indem man eine Lösung der betreffenden Salze unter hohem Druck mit Kohlensäure sättigt. Bei den kohlensäurereichen Luxusgetränken, wie Sodawasser etc., wird entweder reines Brunnenwasser mit dem Gase imprägnirt oder doch auf die Salze geringeres Gewicht gelegt. Für die Herstellung derartiger Getränke im Kleinen sind die Gaskrüge construirt, feste Gefässe mit 2 Abtheilungen, von denen die eine zur Entwickelung der Kohlensäure aus Weinsäure und doppelt kohlensaurem Natron, die andere zur Aufnahme des Wassers dient, in welches das Gas allmälig eintritt. Die Entwickelungskammer wird durch eine Schraube, die Wasserkammer durch ein Ventil verschlossen, welches auf einen Druck eine beliebige Menge Wasser austreten lässt, während der Rest unter hohem Druck mit Kohlensäure beladen bleibt. Die concentrirten M. sind bestimmt, mit abgemessenen Mengen heissen Wassers gemischt, möglichst treue Nachbildungen des Karlsbader-, Emser-, Vichywassers zu liefern. Auch hat man für bestimmte therapeutische Zwecke neue M. zusammengesetzt. Von diesen enthalten in 1 L.:

Kohlensaures Alaunwasser:
2,083 Alaun.

Kohlensaures Ammoniakwasser:
1,042 kohlensaures Ammoniak.

Kohlensaures Bitterwasser von Meyer:
Kohlensaure Magnesia 1,758,
Schwefelsaures Natron 2,932,
Schwefelsaure Magnesia 4,323.

Kohlensaures Eisensalmiakwasser:
Eisenchlorid-Chlorammonium 4,167.

Kohlensaures Eisenwasser:
Kohlensaures Eisenoxydul 0,132.

Kohlensaures Jod-Sodawasser:
Kohlensaures Natron 4,167,
Chlornatrium 1,042,
Jodnatrium . . . . . 6,250.

Kohlensaures Lithionwasser:
Kohlensaures Lithion 2,083.

Kohlensaures Magnesiawasser:
Kohlensaure Magnesia 16,667.

Pyrophosphorsaures Eisenwasser, Nega:
Chlornatrium 0,322,
Pyrophosphorsaures Natron . . 0,613,
Pyrophosphorsaures Eisenoxyd 0,293.

Weinsaures Eisenkaliwasser:
Chlornatrium 2,083,
Weinsaures Kali 22,917,
Weinsaures Eisenoxdyul 0,553,

Weinsaures Kaliwasser:
Chlornatrium . . 2,083,
Weinsaures Kali 22,917.

Natrokrene des Dr. Vetter:
Doppelt kohlensaures Natron 4,753,
Chlornatrium 2,490,
Chlorkalium 0,046,
Doppelt kohlensaurer Kalk . . 0,228,
Doppelt kohlensaurer Baryt . 0,0002,
Doppelt kohlensaur. Strontian 0,003,
Doppelt kohlensaure Magnesia 0,024,
Kieselsäure 0,054,
Schwefelsaures Kali 0,052,
Phosphorsaures Natron 0,0004,
Bromnatrium 0,0002,
Fluorcalcium 0,0002,
Jodnatrium 0,000014,
Thonerde . . . . . 0,0001.

Vergl. Ludwig, Die natürlichen Wässer (Erlangen 1862); Lersch, Hydrochemie (Berlin 1874); Helfft, Handbuch der Balneotherapie (8. Aufl., Berlin 1874); Gressler, Handbuch der Mineralwasserfabrikation (Halle 1867); Lachapelle u. Glover, Handbuch der Fabrikation gashaltiger Getränke (Berlin 1869); Schultze, Lehrbuch der Fabrikation von M. (Berlin 1870); Hager, Anleitung zur Fabrikation künstlicher M. (2. Aufl., Berlin 1870); Hirsch, Fabrikation der künstl. M. (aus Muspratt-Kerl's Encyklopädie, Braunschweig 1871); Richter, Zur Jubelfeier der Struve'schen Mineralwasser-Anstalten (Dresden 1871).

Minette, oolithischer Eisenstein auf der Grenze zwischen schwarzem und braunem Jura; die rothe M. ist gleichmässig kirschbis zinnoberroth, mit feinkörnig oolithischer Structur, welche der grauen M. fehlt. Erstere giebt 33, letztere 31% Eisen; beide sind kalkreich, schwefelfrei, enthalten 1% Phosphorsäure (die graue etwas weniger). Nancy, Metz, Diedenhofen, Luxemburg, Arlon, Sedan; wichtiges Eisenerz. Analoge Vorkommen: die Cleveland Eisenerzlager der Liasformation und die rothen Oolitheisensteine in den jurassischen Bildungen der Weserkette und des Teutoburger Waldes. M. heisst auch ein porphyrisches (melaphyrisches) Gestein, bei welchem in einer rothbraunen, bald felsit-, bald thonsteinartigen Grundmasse braune oder graue Glimmerschuppen (die oft die Grundmasse ganz zurückdrängen) liegen; Wallis, Elsass, Vogesen, Baden bei Schriesheim, Sachsen bei Gross-Bauchlitz, Lyon, Lago maggiore.

Minimumchromsalze s. v. a. Chromoxydulsalze.

Minimumzinnsalze s. v. a. Zinnoxydulsalze.

Minium s. v. a. Mennige.

Mirabilit, Mineral s. v. a. Glaubersalz.

Mirbanessenz s. v. a. Nitrobenzol.

Mischungsgewicht s. Aequivalent.

Misspickel s. v. a. Arsenkies.

Misy, Mineral, mikrokrystallinisches, gelbes, in Wasser unlösl. Eisenoxydsulfat, wesentlich mit dem Coquimbit übereinstimmend; Rammelsberg.

Mitisgrün s. v. a. Schweinfurter Grün.

Mittlergrün s. Chromoxydgrün.

Mixtura sulfurica acida s. v. a. Haller's saure Mischung.

Modifikationen, allotropische, s. Isomerie.

Modifikationsbeizen s. Färberei.

Mörtel. Wo Gyps reichlich vorkommt, dient er als Mörtel zum Mauern und Verputzen. M. der grossen Cheopspyramide: 82,89 Gyps, 10,59 kohlensaurer Kalk und kohlens. Magnesia, 7,51 Eisenoxyd, Thonerde, Kieselsäure. In Paris benutzt man Gyps, der viel kohlensauren Kalk enthält, und mischt zum Verputz wohl 1 Th. von solchem Gypsbrei mit 3 Th. Kalkmörtel. Dies Gemenge treibt nicht, es wird auch mit $^1/_3$—$^1/_2$ Sand oder Ziegelmehl gemischt. Bei uns dient als Luftmörtel gebrannter Kalk mit Sand. Kalkhydrat erlangt beim Trocknen unter Abschluss der Luft und mässigem Druck Marmorhärte. Die Unebenheiten der Bausteine erfordern aber dicke Lagen von Kalkbrei, die beim Trocknen schwinden und rissig werden. Man mischt deshalb 1 cbm. steifen Kalkbrei aus fettem Kalk mit 3—4 cbm. Sand, magern, magnesiahaltigen mit 1—2,5 cbm. Beim Vermauern sind die Steine zu befeuchten. Der M. erhärtet in wenigen Tagen (anziehen, anbinden), erlangt seine grösste Festigkeit aber erst nach Jahrhunderten; er verliert beim Anbinden nur Wasser und absorbirt dann sehr langsam Kohlensäure, wobei die gebildeten Carbonatpartikelchen mit den Steinen, dem Sand und unter einander zu einer einzigen zusammenhängenden Masse verschmelzen. In dicken Mauern enthält der M. oft nach Jahrhunderten noch Aetzkalk. M. kann auch mit Kalksand bereitet werden, nimmt man Quarzsand, so entsteht allmälig etwas Kalisilikat, welches aber nur wenig zur Erhärtung beiträgt. Kalk mit Thongehalt löscht sich nicht mehr zu zartem, fetten Brei, wird aber hydraulisch[1], d. h. er erhärtet nach dem Brennen und Anmachen auch unter Wasser zu einer steinharten Masse. Schwache hydraulische Kalke

Bestandtheile:	Sheppey pebbles			Yorkshire pebbles	Boulogne galets	Porta Westphal.	Rüdersdorf	Sievering bei Wien
Kohlensaurer Kalk . .	67,12	66,99	52,4	68,7	61,60	76,82	67,86	48,36
Kohlensaure Magnesia	1,33	1,67	7,0	2,3	—	2,81	5,62	2,50
Kohlens. Eisenoxydul	5,50	6,95	11,6	2,3	—	3,21	3,30	3,50
Kohlens. Manganoxydul	1,55	—	Spur	Spur	—	—	—	—
Thonerde	0,41	0,39	4,3	1,6	—	0,89	—	10,31
In Salzsäure löslich .	75,91	76,00	79,8[3])	76,8[4])		83,73	76,78	64,67[6])
Kieselsäure	16,51	16,89	16,5	17,3[5])	15,00	11,03	15,57	30,98
Thonerde	4,20	4,32	2,5	3,8	4,75	2,86	4,18	1,72
Eisenoxyd	1,03	1,72	1,2	2,1	7,00	1,86	1,13	Spur
Manganoxyd	0,61	—	—	—	—	—	—	—
Kalk	—	—	—	—	—	0,12	0,15	0,80
Magnesia	0,41	0,37	—	—	—	0,05	0,57	—
Kali	0,88[1])	—	—	—	8,90	—	—	—
In Salzsäure unlöslich	23,64	23,30[2])	20,2	23,2	97,25	15,92	21,60	34,97[7])

1) Spuren von Natron. — 2) Spuren von Kalk. — 3) Dazu 0,7 Kieselsäure, 0,8 Kali, 0,2 Natron, 2,8 Wasser; das Eisen ist als Oxyd berechnet. — 4) Dazu 0,5 Kieselsäure, 0,7 Kali, 0,3 Natron, 0,4 Wasser. — 5) Davon 9,2 Quarz. — 6) Dazu Spuren von kohlensaurem Manganoxydul, schwefelsaurem und phosphorsaurem Kalk. — 7) Dazu 1,47 organische Substanz.

Bestandtheile:	Bayrischer Mergel verschiedener Herkunft					Kufstein	Häring
	1	2	3	4	5		
Kohlensaurer Kalk . . .	55,87	59,33	68,02	61,08	73,11	70,64	66,20
Kohlensaure Magnesia	0,60	0,88	1,60	1,08	2,13	1,02	4,44
Eisenoxyd	5,03	6,93	2,61	4,95	2,24	2,58	1,68
Thonerde	1,16	4,07	5,13	2,83	1,06	2,86	2,31
Schwefelsäure	0,74	1,02	1,08	0,26	0,82	0,34[1])	0,05
In Salzsäure löslich . .	63,40	72,23	78,44	70,60	79,80	77,44	75,62
Kieselsäure	29,19	20,14	12,70	24,05	12,10	15,92	18,15
Thonerde	2,60	1,63	1,04	0,80	2,88	3,08	2,42
Eisenoxyd	2,04	1,10	1,30	1,36	2,30	1,40	0,54
Kali	0,35	0,28	0,24	0,35	0,36	0,55	0,78
Natron	0,50	0,46	0,62	0,50	0,53	0,82	0,22
In Salzsäure unlöslich	35,38	23,61	15,90	27,06	19,01	21,77	22,66
Wasser	1,04	4,12	6,12	2,28	1,06	0,79	1,87

Dazu in Nr. 1) 0,7 Kalk u. Spuren von Magnesia im Unlöslichen, nebst Spuren von Manganoxyd im lösl. Theil; in Nr. 2) Spuren von Kalk u. Magnesia im Unlösl.; in Nr. 3) Spuren von Phosphorsäure im Lösl. und von Kalk im Unlösl.; in Nr. 4) 0,40 Manganoxyd u. Spuren von Phosphorsäure im Lösl.; in Nr. 5) 0,44 Phosphorsäure nebst Spuren von Manganoxyd im Lösl., sowie 0,84 Kalk und Spuren von Magnesia im Unlösl.; in Nr. 7) 0,16 Kali, 0,05 Natron, 0,07 Phosphorsäure und 0,66 organ. Substanz im Lösl., 0,38 Kalk und 0,17 Magnesia im Unlösl.

1) Schwefelsaurer Kalk.

enthalten 10—20, mittlere 20—25, starke 25—30 %, thonige, vor dem Brennen in Salzsäure unlösl. Beimengungen, ausserdem fast stets, oft einige Proc. Alkalien, welche die hydraulische Eigenschaft sehr fördern. Den berühmtesten hydraulischen Kalk geben die in den Thonmergelschichten des Londonthons eingelagerten Kalknieren (Septarien, pebbles, galets), die sich auf der Insel Sheppey, bei Boulogne, Whitby in Yorkshire finden, dann gewisse Schichten der Mergellager am Rande des bairischen Hochgebirges bis nach Tyrol hinein (Kufstein, Häring, Staudach, Tegernsee, Lenggries), bei München Geschiebe in der Isar, Kalkmergel von Mittelstein in Glatz, Horb in Würtemberg etc.. Die Zusammensetzung dieser hydraul. Mergel giebt die Tabelle auf der vorhergehenden Seite.

Zur Entwickelung der hydraul. Eigenschaften werden die Mergel gebrannt, wobei der Kalk die kieseligen und thonigen Bestandtheile aufschliesst, so dass sie sich nach dem Brennen in Salzsäure zum grössten Theil oder ganz unter Abscheidung gallertiger Kieselsäure lösen. Diese Aufschliessung erfolgt am vollständigsten, wenn ein gewisser Temperaturgrad eine bestimmte Zeit einwirkt, bei zu langem oder starkem Erhitzen nehmen die hydraul. Eigenschaften wieder ab. Kalke mit auschliesslichem od. vorwiegendem Kieselgehalt verlangen gelindere, anhaltende Hitze, solche mit vorwiegendem Thongehalt stärkere Hitze von kurzer Dauer. Die meisten Kalkmergel erfordern weniger, die Sheppey pebbles mehr Hitze als beim Brennen des Kalks angewandt wird. Der gebrannte Kalkmergel (Romancäment) hat folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile:	Bayrischer Mergel verschiedener Herkunft 1	2	3	4	5	Häring	Staudach	Tegernsee
Kalk	44,96	46,07	52,46	47,53	50,40	56,73	57,73	52,11
Magnesia	1,52	0,90	0,50	2,04	1,24	3,04	1,54	3,05
Kali	0,45	0,27	0,30	0,48	0,50	1,32	Spur	1,00
Natron	0,64	0,56	0,78	0,60	0,73	0,31	—	0,25
Eisenoxyd	6,23	5,58	8,35	8,14	8,64	2,80	8,40	3,20
Thonerde	7,17	7,49	8,26	4,75	5,41	6,45	5,20	3,38
Kieselsäure	32,60	34,07	25,21	28,56	25,29	21,48	22,35	20,82
Kohlensäure	4,52	1,38	2,25	5,58	4,61	3,15	2,10	4,75
Schwefelsäure	1,20	1,96	1,30	0,40	1,10	—	—	0,57
Wasser	0,72	1,47	0,68	1,20	1,38	2,06	—	6,00
	100,01 [1])	99,75	100,09	99,84 [2])	99,82 [3])	100,28 [4])	99,12 [5])	99,58 [6])

Die ersten 6 Analysen entsprechen dem in voriger Tabelle erwähnten Rohmaterial. Die Kohlensäure ist wohl grossentheils nach dem Brennen absorbirt. 1) Mit Spuren von Manganoxyd. — 2) Darin 0,56 Manganoxyd. — 3) Darin noch 0,52 Phosphorsäure mit Spuren von Mangan. — 4) Darin noch 2,94 in Säuren Unlösliches. — 5) Darin noch 1,8 Manganoxyd. — 6) Darin 2,55 Phosphorsäure und 1,90 in Säuren Unlösliches.

Gemahlen und mit Wasser angemacht erhärtet er langsam ohne bedeutende Wärmeentwicklung und Volumenvergrösserung. Das zur Bereitung von Cäment taugliche Rohmaterial hat man durch eine Mischung von kohlensaurem Kalk (Kreide, Süsswasserkalk) mit Thon von bestimmter Beschaffenheit ersetzt und so den Portlandcäment erhalten. Der zuerst benutzte Thon am Medwayfluss enthält 68,45 Kieselsäure, 11,64 Thonerde, 14,80 Eisenoxyd, 0,75 Kalk, 1,90 Kali und 2,10 Natron. 1 Th. Thon fordert 3 Th. Kalk, mehr oder weniger je nach Beschaffenheit der Materialien. Durch Schlämmen, Thonschneider, Walzen werden dieselben innigst gemischt, in Ziegel geformt, mit Coaks in Schachtöfen geschichtet und gebrannt. Dabei verliert der Kalk zuerst die Kohlensäure und wirkt dann aufschliessend auf den Thon. Die Masse wird hellgelbbraun, erhitzt sich aber noch mit Wasser und zerfällt an der Luft. Bei stärkerer Hitze wird sie dunkler, an der Luft beständiger, erhitzt sich weniger mit Wasser und erhärtet besser; bei Weissgluth wird der Cäment graugrün, nimmt eine gesinterte aber noch poröse, gewissen Laven ähnliche Beschaffenheit an, erhitzt sich dann mit Wasser wenig oder gar nicht und besitzt nun die grösste Erhärtungsfähigkeit. In noch stärkerer Hitze wird der Cäment noch dichter, schwarzgrün, obsidianartig und schmilzt. Der todtgebrannte, aber auch normal gebrannter Cäment bei fehlerhafter Zusammensetzung zerfällt leicht nach dem Erkalten, bes. bei Kalkmangel. Kalkreichthum erleichtert das richtige Brennen und bewirkt vorzügliches Erhärten, wenn er auch das Anziehen verlangsamt. Der fertige Cäment wird fein gemahlen und bildet dann ein graues oder grünlichgraues, aus schiefrigen Partikelchen bestehendes Pulver, von welchen ein Gefäss, welches 17,5 Th. hydraulischen Kalk aus bayrischen Material fasst, 31,8 Th. aufnimmt (1 : 1,813), während sich doch die spec. Gew. der Pulver nur wie 1 : 1,12 verhalten. Die chemische Zusammensetzung des Portlandcäments (auf Kohlensäure- und wasserfreies Material berechnet) ergiebt die Tabelle auf folgender Seite.

In der Natur finden sich Gesteine, deren ungebranntes Pulver gewöhnlichem Kalkbrei hydraulische Eigenschaften verleiht. Dies sind Trümmer vulkanischer Auswurfstoffe, vom Wasser fortgeschlemmt und abgelagert: die Puzzolanerde vom südwestl. Abhang der Apenninen und der Trass oder Duckstein des Brohlthals, welcher aus den trachytischen Gesteinen der Umgebung stammt

Bestandtheile:	White & Brothers	Stettiner Cäment	Wildauer Cäment		Stern-Cäment aus Vorpommern	Stettiner Cäment	Englischer Cäment	Bonner Cäment	Perlmoos-Cäment
Kalk	59,06	62,81	61,91	60,33	61,64	61,74	55,06	57,83	55,28
Kieselsäure	24,07	23,22	24,19	25,98	23,00	25,63	22,92	23,81	22,86
Thonerde	6,92	5,27	7,66	7,04	6,17	6,17	8,00	9,38	9,03
Eisenoxyd	3,41	2,00	2,54	2,46	2,13	0,45	5,46	5,22	6,14
Magnesia	0,82	1,14	1,15	0,23	—	2,24	0,77	1,35	1,64
Kali	0,73	1,27	0,77	0,94	—	0,60	1,13	0,59	0,77
Natron	0,87		0,46	0,30	—	0,40	1,70	0,71	—
Schwefelsaurer Kalk	2,85	1,30	—	1,52	1,53	1,64	1,75	1,11	3,20
Thon und Sand . .	1,47	2,54	1,32	1,04	1,28	1,13	2,27	—	1,08

und mächtige Bänke bildet. Er enthält zahlreiche Bimsstein- und Thonschieferstücke, Sphen, Titan- und Magneteisen und wird wie die Puzzolanerde etwa zur Hälfte durch Salzsäure aufgeschlossen. Diese Gesteine enthalten

Bestandtheile:	Rheinischer Trass		Puzzolanerde		Santorinerde	
	in Salzsäure löslich	unlöslich	in Salzsäure löslich	unlöslich	in Salzsäure löslich	unlöslich
Kieselsäure . .	5,15	47,92	10,25	48,90	Spur	66,37
Thonerde . . .	16,02	2,26	9,01	12,27	1,36	12,36
Eisenoxyd . .	3,00 [1])	0,43 [1])	4,76	—	1,41	2,90
Kalk	1,24	—	1,90	—	0,40	2,58
Magnesia . . .	0,81	0,50	1,50	—	0,23	1,06
Kali	3,52	0,65		2,87	—	2,83
Natron	2,47	1,27	—	6,23	—	4,22
Phosphorsäure	0,05	—	—	—	—	—
Wasser	12,65	—	—	—	4,06	4,06
Verlust	0,10	0,75	—	—	—	—
	45,59 [2])	53,78	27,42	70,27	7,51 [3])	92,32

1) Eisenoxydul. — 2) Dazu noch 0,58 Manganoxydul. — 3) Dazu noch 0,05 schwefelsaurer Kalk und eine Spur Chlornatrium.

Zum Gebrauch versetzt man Trasspulver mit 0,5—1 Vol. Kalkbrei. Durch Glühen entwässerter Trass erhärtet nicht mit Kalk. Dem Trass ist der Santorin von den Inseln Santorin, Therasia und Aspronisi äusserlich ähnlich, er ist aber durch Säure viel weniger aufschliessbar. Bisweilen machen auch Fossilien von nicht vulkanischer Abkunft den Kalk hydraulisch, z. B. ein Gestein aus einer Braunkohlengrube bei Jauer und ein die versteinerungsführenden Ablagerungen der Kreideformation überlagerndes Gestein im Dep. der Ardennen. Auch die mit Salzsäure gelatinirenden Hohofen- und Kupferschlacken, Steinkohlenasche, gebrannter Thon, Ziegelmehl, Rückstände vom Auslaugen der Alaunschiefer, gepulverter Feuerstein, gebrannter Chalcedon (Chalcedoncäment, mit 1 Vol. Kalkbrei und 1 Vol. weissem Sand) geben mit Kalk hydraulischen Mörtel. Guter, mit Wasser angemachter Portlandcäment bindet unter kaum merkbarer Wärmeentwickelung und Volumenvermehrung in 20 Min. bis 6 Std. an und erlangt in 3 Monaten Steinhärte, die aber oft noch in den folgenden 20—24 Monaten zunimmt; seine absolute Festigkeit beträgt dann 42, die rückwirkende bis 520 Kilogr. pro □cm. Während der Erhärtung muss der Cäment unter Wasser liegen oder doch beständig nass erhalten werden. Sein spec. Gew. ist 3,0—3,3, nach dem Erhärten 2,7 (Ausdehnung von 100 auf etwa 118); er ist der Verwitterung in kaum nachweisbarem Grade unterworfen. Das Erhärten des Cäments ist unabhängig von der Luft und dem Fortgehen des Wassers, an das bedeckende Wasser giebt er Kieselsäure, Kalk und Alkalien ab und nimmt Wasser und Kohlensäure auf. Nach dem Erhärten ist er bis auf einen kleinen Sandgehalt bisweilen ganz und gar in Salzsäure lösl., auch reines Wasser entzieht ihm Kalksilikat. Die Bindung des Wasser erfolgt sehr langsam, ist aber vor dem völligen Erhärten beendet, die Quantität wechselt (12 und 20 %) und ein Theil desselben kann bei 300°, der Rest weniger leicht ausgetrieben werden. Aus gebranntem Cäment kann Kieselsäure durch kohlensaure Alkalien ausgezogen werden, nach dem Erhärten weniger, es wird also während des Erhärtens Kieselsäure an Basen gebunden, aber dies geschieht noch langsamer als das Binden des Wassers. Aus Luft und Wasser absorbiren die Cämente 12—18 % Kohlensäure, Portlandcäment bes. erst nach dem Erhärten, aber selbst nach 18 Monaten kaum mehr als 0,66 von der zur Sättigung des Kalkgehalts nöthigen Menge. Hydraulischer Kalk mit kohlensaurem Ammoniak oder Kali angemacht, bindet nicht an, auch nicht nach dem Auswaschen und Trocknen mit reinem Wasser, wohl aber wenn man das ausgewaschene Pulver mit gelöschtem Kalk mischt. Auch andre Salze verzögern oder vermindern die Erhärtung, bes. Chlorüre und Magnesiasalze, Sulfate schaden kaum,

Nitrate nicht dem Portlandcäment. Nach Schott wirken die Salze bei geeigneter Behandlungsweise wesentlich anders. Mit kalt gesättigter Sodalösung angerührter Cäment erstarrt augenblicklich und nimmt äusserste Härte an, ebenso der mit Wasser oder verdünnter Sodalösung angerührte Cäment, wenn man ihn nach dem Anbinden längere Zeit in Sodalösung legt. Auch kohlensaures Ammoniak und Wasserglas wirken sehr kräftig fördernd auf die Erhärtung. Mit verdünnter Salzsäure angerührter Cäment zieht schnell an und erhärtet vollständig, mit conc. Salzsäure oder Weinsäurelösung erstarrt er augenblicklich. Erhärteter, durch Hitze entwässerter und dann gepulverter Cäment erhärtet mit Wasser von Neuem, wenn er bis zum Glühen erhitzt worden war. Portlandcäment verändert sich beim Aufbewahren an der Luft wenig, hydraulische Kalke aus Mergeln verlieren die Erhärtungsfähigkeit meist gänzlich. Dolomitische Kalksteine werden hydraulisch, wenn man durch Erhitzen nur die kohlensaure Magnesia zersetzt; bei stärkerer Hitze verlieren sie die hydraulische Eigenschaft wieder, sind sie aber thonhaltig, so liefern sie bei starkem Brennen gewöhnlichen hydraulischen Kalk. Auch reine dichte Magnesia erhärtet unter Wasser zu einer alabasterartig durchscheinenden, krystallinischen Masse, die Marmor ritzt und ihm an Festigkeit und Dichte gleichkommt. Magnesit vorsichtig gebrannt, giebt, mit wenig Wasser angemacht, eine Masse, die nach 12 Std. die Härte des besten Portlandcäments annimmt und dem Wasser widersteht. Sorelscher Cäment wird aus Magnesia und Chlormagnesium erhalten (vergl. Magnesiumchlorid). 2 Mol. Kieserit mit 1 Mol. Kalkhydrat gemischt und mit Wasser angemacht, erstarrt. Die stark gebrannte Masse erhärtet nach dem Anmachen mit Wasser, wird marmorartig und widersteht der Feuchtigkeit bis zu einem gewissen Grade. Scotts Cäment, durch Einwirkung von schwefliger Säure auf Kalk erhalten, besteht aus schwefligsaurem und schwefelsaurem Kalk und Schwefelcalcium. Letzteres ist unwesentlich und ein Präparat von gleicher Güte entsteht auch bei starkem Glühen von Gyps mit kohlensaurem Kalk oder Kalk; es beginnt nach 12 Std. abzubinden und erlangt unter Wasser, besser beim Feuchthalten an der Luft, die Härte eines mittleren hydraulischen Kalks. Im Wasser wird er nach längerer Zeit gelöst. Langsam sich löschender Kalk mit gesättigter Gypslösung übergossen erhitzt sich nur noch wenig, erhärtet sehr langsam, giebt aber selbst mit doppelt so viel Sand wie gewöhnlicher Kalk einen festeren härteren M. als der gewöhnliche Luftmörtel (Selenitmörtel). Bei Anwendung von 1,5% (vom Gewicht des Kalks) Gyps wird der Kalk hydraulisch. Auch reiner Gyps und Anhydrit wird bei 400—500° hydraulisch, bindet dann sehr langsam an, erhärtet unter Wasser zu einer alabasterartig durchscheinenden Masse, nimmt aber nie so viel Wasser auf, wie dem kryst. Gyps entspricht. Nach dem Erstarren bei 150° wieder entwässert, verhält er sich gegen Wasser wie gewöhnlicher gebrannter Gyps. Die erhärtete Masse widersteht der Feuchtigkeit, löst sich aber in W., wenn auch ungleich langsamer als gewöhnlicher Gyps.

Vergl. Michaëlis, Die hydraulischen M., insbesondere der Portlandcäment (Leipzig 1869); Klose, Der Portlandcäment und seine Fabrikation (Berlin 1873).

Mofetten s. Kohlensäure.

Mohnöl, fettes, aus den Samen des Mohns, Papaver somniferum L. (Papaveraceen), gepresst (40—50% Ausbeute), blassgelb bis goldgelb, dünnflüssig, spec. Gew. 0,922 bis 0,925, erstarrt bei —18°, trocknet an der Luft sehr schnell, lösl. in 25 kaltem und 6 kochendem Alk. und in Ae., liefert leicht eine sehr harte weisse Seife, besteht wesentlich aus dem Glycerid der Leinölsäure. Dient als Speiseöl, zu Malereien, feinen Anstrichen, da es sich weniger verändert als Leinöl, zu Emulsionen etc.

Mohr s. Aethiops.

Moirée métallique s. Zinn.

Molasse s. Sandstein.

Moleküle s. Atom und Verbindungen, chemische.

Molen s. Atom.

Molybdän s. v. a. Graphit.

Molybdän, Mo, At. = 95,86, findet sich nicht gediegen, mit Schwefel verbunden im Molybdänglanz, als molybdänsaures Blei (Gelbbleierz) und Molybdänsäure (Molybdänocker); auch in Hüttenproducten aus Kupferschiefer bes. in den Ofensauen der Roharbeit. Darstellung: Molybdänglanz wird geröstet, die entstandene unreine Molybdänsäure in Ammoniak gelöst, mit einigen Tropfen Schwefelammonium entkupfert und das kryst. Ammoniaksalz erhitzt; oder man röstet Molybdänglanz in Stücken im Luftstrom, bis die Molybdänsäure völlig sublimirt ist. Gelbbleierz wird mit verdünnter Salpetersäure extrahirt, dann mit starker kochender Salpetersäure völlig zersetzt, eingetrocknet, mit Wasser ausgewaschen und mit Ammoniak extrahirt. Molybdänsäure oder Chlorid wird durch Wasserstoff reducirt und giebt ein aschgraues Pulver oder wie geschmolzen erscheinendes, mattes, silberähnliches Blech. Man kann auch Molybdänsäure durch heftiges Glühen mit Cyankalium oder Molybdänoxyd im Kohlentiegel durch Knallgas reduciren. Das so geschmolzene M. (mit 4—5% Kohlenstoff) ist weiss, fast silberglänzend, härter als Topas, spec. Gew. 8,6, an der Luft unveränderlich, oxydirt sich beim Erhitzen zu braunem, dann blauem Oxyd, bei stärkerer Hitze zu Molybdänsäure, wird von Salzsäure, Flusssäure, verdünnter Schwefelsäure nicht angegriffen, conc. Schwefelsäure und Königswasser lösen es, Salpetersäure bildet Oxyd oder Molybdänsäure, schmelzender Salpeter oxydirt es heftig, schmelzendes Kalihydrat schwierig. M. ist sechswerthig, Oxydationsstufen: Sesquioxyd Mo_2O_3, Bioxyd MoO_2, Säureanhydrid MoO_3 und blaue Oxyde Mo_2O_5, Mo_3O_8, $Mo_{17}O_{48}$. Scheele stellte 1778 Molybdänsäure, Hjelm 1782 das M. dar.

Molybdänbioxyd, Molybdänoxyd MoO_2, entsteht als dunkelbraunes, im Sonnenlicht purpurfarben glänzendes Pulver bei mässigem

Glühen von Molybdänsäure oder molybdänsaurem Ammoniak in Wasserstoff, als krystallinische, metallglänzende, dunkelkupferfarbene Schuppen beim Glühen von molybdänsaurem Ammoniak im bedeckten Tiegel. Es ist unlösl. in Salzsäure, Flusssäure, sehr wenig in conc. Schwefelsäure und Weinstein, giebt mit Salpetersäure Molybdänsäure. Das Hydroxyd wird durch Ammoniak aus Pentachlorid oder aus der braunen Lösung gefällt, welche beim Kochen von Molybdänsäure mit Molybdän und Salzsäure entsteht, ebenso aus der dunkelrothen Lösung, die beim Digeriren von Molybdänsäure mit Salzsäure und Kupfer bei Ausschluss der Luft entsteht. Rostfarbenes Pulver, frisch gefällt in Wasser mit rother Farbe lösl., wird daraus durch Salmiak gefällt, reagirt sauer, wird an der Luft durch Oxydation blau und giebt dann mit Wasser eine grüne Lösung. Getrocknet ist es dunkelbraun oder schwarz, in W. unlösl., giebt beim Erhitzen M. Mit Säuren bildet es purpurrothe, in wasserfreiem Zustande schwarze Salze, von denen nur wenige krystallisiren und deren Lösungen an der Luft blau werden. Phosphat, Borat, Arsenat, Acetat und Succinat sind unlösl. Das wolframsaure Salz entsteht aus wolframsaurem Ammoniak und Molybdänchlorid, wird durch Salmiak gefällt, giebt eine prächtig purpurrothe Lösung, die sich an der Luft entfärbt. Kali und Ammoniak fällen aus den Lösungen der Molybdänbioxydsalze Molybdänhydrobioxyd, ebenso kohlensaure Alkalien, in deren Ueberschuss der Niederschlag lösl. ist; Schwefelwasserstoff fällt braunes, in Schwefelammonium unlösl. Schwefelmolybdän.

Molybdänbromide. Beim Erhitzen von Molybdän in Bromdampf entsteht vorzugsweise Tribromid $MoBr_3$, welches sich auch aus einem Gemenge von Molybdänoxyd und Kohle bildet; schwärzlichgrüne, verfilzte, haarfeine Nadeln, schwer flüchtig, wird von Wasser nicht benetzt, widersteht gut kochender Salzsäure und verdünnter kalter Salpetersäure, giebt beim Kochen mit Alkalien schwarzes Oxyd, beim Erhitzen Dibromid und Brom. Dibromid $MoBr_2$ bleibt bei starkem Erhitzen von Molybdän in Brom als gelblich rothe Masse zurück, unlösl. in Wasser und Säuren, giebt mit conc. Alkalien Molybdänoxydulhydrat, mit verdünnten Alkalien eine gelbe Lösung, aus welcher Kohlensäure und Essigsäure gelbes Oxydhydrat $Mo_3Br_4(OH)_2$ fällen, dies wird bei gelindem Trocknen wasserfrei und mennigroth, löst sich in conc. starken Sauerstoffsäuren, aber nicht in Wasserstoffsäuren, mit denen es unlösl. Verbindungen bildet. In der Lösung in Sauerstoffsäuren erzeugt Silbernitrat keinen Niederschlag. Als der flüchtigste Körper entsteht beim Erhitzen von Molybdän in Bromdampf Tetrabromid $MoBr_4$ in glänzend schwarzen Nadeln, zerfällt beim Erhitzen in Tribromid und Brom, zerfliesst an der Luft und giebt eine gelbbraune Lösung, aus der Alkalien rostgelbes Oxydhydrat fällen. Molybdänoxyd giebt im Bromdampf gelbrothes zerfliessliches Oxybromid.

Molybdänchloride. Bei Einwirkung von luftfreiem Chlor auf sauerstofffreies Molybdän sublimirt Molybdänpentachlorid $MoCl_5$ in grauen metallglänzenden Krystallen, ist schmelzbar, erstarrt zu einer strahlig krystallinischen schwarzen Masse, ist zerfliesslich, löst sich in Wasser unter starker Wärmeentwicklung, zersetzt sich an der Luft, giebt bei 250° in Wasserstoff rothes, schwer flüchtiges Trichlorid $MoCl_3$. Dies ist amorph, luftbeständig, in W. unlösl., zerfällt beim Glühen in Kohlensäure in Dichlorid und Tetrachlorid. Das Dichlorid $MoCl_2$ ist amorph, mattgelb, unlösl. in W., nicht flüchtig, nicht schmelzbar, unlösl. in Salpetersäure, in welcher sich alle andern M. lösen, aus heisser Salzsäure krystallisirt es beim Erkalten in langen gelben Nadeln Mo_2Cl_4, $3H_2O$, die bei 100°, ohne zu zerfallen, $^2/_3$ des Wassers und bei erhöhter Temperatur auch Salzsäure verlieren. Aus der Lösung in Salzsäure fällt Silbernitrat nur $^1/_3$ des Chlors. Conc. Alkalien zersetzen das Dichlorid, in verdünnten löst es sich und aus der gelben Lösung fällen Essigsäure und Kohlensäure gelbes Oxydhydrat $Mo_3Cl_4(OH)_2$ des Chlormolybdäns, welches sich leicht in starken Säuren löst. Aus der Lösung in Salpetersäure fällt Silbersalpeter kein Chlor, beim Erhitzen derselben fällt das Oxydhydrat als dunkles, gelbes, nunmehr in Säuren unlösl. Pulver. Tetrachlorid $MoCl_4$ bildet ein undeutlich krystallinisches, braunes Sublimat, zerfällt beim Erhitzen in Kohlensäure in Trichlorid und Pentachlorid. Molybdänbioxyd in Chlor erhitzt, giebt sublimirendes, weisses, krystallinisches Oxychlorid MoO_2Cl_2. Ist das Molybdänbioxyd mit Kohle gemischt, so sublimirt $Mo_2O_3Cl_6$ in violetten, metallglänzenden Schuppen.

Molybdänglanz, Molybdänit, Wasserblei, Mineral, hexagonal, tafelförmige Krystalle, meist derb und eingesprengt, in schaligen und krummblättrigen Aggregaten, röthlich bleigrün, in dünnen Blättchen biegsam, sehr mild, fettig anzufühlen, Metallglanz, H. 1—1,5, macht auf Porzellan einen grünlichen Strich. Schwefelmolybdän MoS_2 mit 59 Molybdän; in krystallinischen Gesteinen oder Gangquarz und auf Erzlagerstätten; Altenberg, Zinnwald, Ehrenfriedersdorf, Schlackenwalde, Arendal, Glatz, Finnland, Cornwall.

Molybdänit s. v. a. Molybdänglanz.

Molybdänocker, Mineral, als Ueberzug, angeflogen, eingesprengt, gelb, matt, undurchsichtig, feinerdig, wesentlich Molybdänsäure; mit Molybdänglanz im Pfälzer Thal in Tyrol, Lindas in Schweden, Nummedalen in Norwegen.

Molybdänoxyd s. v. a. Molybdänbioxyd.

Molybdänoxyde, blaue, molybdänsaure Molybdänoxyde, entstehen bei Reduction der Molybdänsäure, sind zum Theil in W. nur wenig und mit blauer Farbe lösl., nicht in Salzsäure, Salzlösungen und Alkohol, bilden in feuchtem Zustande an der Luft bisweilen, beim Erwärmen mit Salpetersäure immer, schnell Molybdänsäure, geben mit

starken Basen Molybdänbioxyd resp. Hydroxyd und Molybdänsäuresalze. Mo_2O_5 entsteht, wenn die braune Lösung von Molybdänbioxyd in Salzsäure mit einer ebensolchen von Molybdänsäureanhydrid versetzt wird. Mo_3O_8 entsteht beim Erhitzen von Ammonium-Molybdän-Molybdat bei Abschluss der Luft und $Mo_{17}O_{48}$, wenn Molybdänpentachlorid durch das Ammoniumsalz der betreffenden Molybdänsäure gefällt wird; blaues Pulver, lässt sich an der Luft trocknen, verliert beim Erhitzen unter Abschluss der Luft Wasser und wird sehr dunkel. Der Mineralindigo wird aus einer Lösung von Molybdänsäure in Salzsäure durch Zink, Zinn, Eisen oder organ. Verbindungen erzeugt, blauer Karmin entsteht bei Einwirkung von Zinnchlorür auf eine Lösung von Molybdänsäure. Eine Lösung von Molybdänsäure in concentrirter Schwefelsäure bis zum Auftreten weisser Dämpfe erhitzt und dann mit Alkohol versetzt, giebt eine blaue Flüssigkeit, in welcher Seide gefärbt werden kann. Ebenso eine Lösung von 20 molybdänsaurem Natron und 20 unterschwefligsaurem Natron in 250 Wasser bis zum Sieden erhitzt und mit 6—8 Salzsäure versetzt. Auch werden mit molybdänsaurem Ammoniak imprägnirte, getrocknete, durch Salzsäure genommene und sofort in Zinnchlorür gebrachte Gewebe blau gefärbt.

Molybdänoxydul MoO wird als schwarzes Hydrat aus der entsprechenden Chlor- oder Bromverbindung durch conc. Kalilauge gefällt.

Molybdänsäureanhydrid (Molybdänsäure) MoO_3 entsteht beim Rösten von Molybdänglanz, bei Behandlung niederer Oxydationsstufen des Molybdäns mit Salpetersäure, wird durch allmäliges Erhitzen des krystallisirten Ammoniaksalzes und durch Sublimation rein erhalten. Zarte weisse Blättchen, wird bei jedesmaligem Erhitzen gelb, lösl. in 570 W., ungeglüht auch in Säuren, nach dem Glühen noch in Weinstein, schmilzt in der Rothgluth, erstarrt zu einer strohgelben, krystallinischen Masse vom spec. Gew. 3,49, sublimirt in geschlossenen Gefässen sehr schwer, im Luftstrom bei der Schmelztemperatur zu Blättchen und Schuppen. Eine mit Salz- oder Salpetersäure übersättigte Lösung eines Molybdänsäuresalzes giebt auf dem Dialysator eine wässrige gelbe Lösung von Molybdänsäure H_2MO_4, die scharf metallisch schmeckt, sauer reagirt, beim Verdampfen eine gummiartige, zerfliessliche Masse hinterlässt, welche sich am Licht blau färbt und bei 200° ihre Löslichkeit noch nicht verliert. Ausser dieser Säure existiren, wie die Zusammensetzung vieler Salze zeigt, noch mehre andere. Die Lösung von M. in Säuren wird durch Zink und Zinn blau, dann grün, endlich unter Fällung von Oxydul schwarz, durch Kupfer roth, Schwefelwasserstoff färbt sie blau und giebt dann einen schwarzbraunen Niederschlag, Blutlaugensalz fällt sie rothbraun, Galläpfelaufguss grün. M. verbindet sich mit Säuren MoO_3HCl entsteht bei gelindem Erhitzen von M. in Chlorwasserstoff, ist weiss, krystallinisch, sehr flüchtig, wird durch Wasser und starke Hitze zersetzt. Die Lösung in Phosphorsäure giebt beim Verdampfen einen Syrup. Mit Basen bildet M. Salze.

Molybdänsäuresalze. Von den Mono- und Polymolybdänsäuresalzen sind nur einige mit alkalischer Basis leicht lösl. in W., aus den conc. Lösungen fällt Salz- oder Salpetersäure im Ueberschuss des Fällungsmittels lösliche Molybdänsäure, Schwefelwasserstoff färbt sie gelb und auf Zusatz von Säuren entsteht dann ein braunschwarzer Niederschlag, Zinnchlorür fällt die Lösungen grünblau, Galläpfelaufguss färbt sie blutroth und auf Zusatz von Salzsäure entsteht ein rother Niederschlag, in überschüssiger Salzsäure gelöst, färben sie sich mit Zink blau, grün, dann braun. Die M. sind farblos, wenn die Basis farblos ist. Molybdänsaures Ammoniak $(NH_4)_2MO_4$ wird aus conc. Lösung von Molybdänsäure in conc. Ammoniakflüssigkeit durch Alkohol in kleinen Prismen gefällt, verliert an der Luft schnell Ammoniak. Beim Verdampfen einer Lösung von Molybdänsäure in Ammoniak bei gelinder Wärme krystallisiren luftbeständige Prismen von heptamolybdänsaurem Ammoniak $(NH_4)_6Mo_7O_{24} + 4H_2O$. Die Lösung dieses Salzes färbt sich mit überschüssiger Salz- oder Salpetersäure und dann mit Phosphorsäure oder einem Phosphat versetzt, gelb und giebt dann einen gelben Niederschlag, welcher bei 95° getrocknet der Formel $H_5(NH_4)_5Mo_{25}P_2O_{85}$ entspricht, sämmtliche Phosphorsäure enthält und in Ammoniak lösl. ist. Man benutzt dieses Verhalten zur Bestimmung der Phosphorsäure. Der Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammoniak löst sich in 10000 Th. W. bei 16° und in 6600 Th. W., welches 1 Vol.% Salpetersäure enthält; löst man ihn in heisser Sodalösung, verdampft zur Trockne, glüht und löst unter Zusatz von Salpetersäure bis zur stark sauren Reaction in Wasser, so ist die Flüssigkeit ein empfindliches Reagenz auf Ammoniak und Alkaloide. Molybdänsaures Kali $K_2Mo_4 + 5H_2O$, durch Zusammenschmelzen von Molybdänsäure mit kohlensaurem Kali, Lösen in Wasser und freiwilliges Verdunsten erhalten, bildet durchsichtige luftbeständige Prismen. Mit wenig heissem Wasser behandelt, giebt dies Salz heptamolybdänsaures Kali $K_6Mo_7O_{24} + 4H_2O$ in Prismen, die durch viel Wasser zersetzt werden. Mit Chromoxydhydrat bilden die Alkalisalze der Molybdänsäure rosenrothe, mit Manganoxydhydrat orangerothe, mit Eisenoxydhydrat gelblichweisse alaunartige Doppelsalze. Molybdänsaures Blei $PbMoO_4$ findet sich als Gelbbleierz; aus Bleinitrat gefällt, bildet es ein weisses Pulver.

Molybdänsaures Molybdänoxyd s. Molybdänoxyde, blaue.

Molybdänsesquioxyd, Molybdänsesquioxydul Mo_2O_3 wird als schwarzes, in Säuren unlösl. Pulver durch schwaches Glühen von Molybdänsäure in Wasserstoff und durch Erhitzen aus Molybdänsesquihydroxyd H_3MoO_3 erhalten. Letzteres scheidet Ammoniak

als braunschwarzes Pulver aus den schwarzen Flüssigkeiten ab, die beim Kochen von Molybdänsäure mit Salzsäure und Zink oder durch Einwirkung von Wasser auf Molybdäntrichlorid entstehen. Das Zink entfernt man durch Auswaschen mit Wasser, welches wenig Salzsäure enthält. Das Hydroxyd ist eine Basis, giebt mit Säuren schwarze, nicht krystallisirbare Lösungen und wird aus diesen durch Kali, Ammoniak, kohlensaures Kali und kohlensaures Ammoniak wieder gefällt, der Niederschlag ist nur im Ueberschuss des letzteren Fällungsmittels lösl., Schwefelwasserstoff fällt Schwefelmolybdän, welches in Schwefelammonium lösl. ist. Das Hydroxyd giebt im luftleeren Raum erhitzt unter Erglühen M., an der Luft erhitzt Bioxyd.

Molybdänsilber s. v. a. Tellurwismuth.

Molybdänsulfurete, Molybdänsulfür, Molybdänbissulfuret, Molybdänsulfuret, Molybdänsulfid MoS_2 findet sich als Molybdänglanz, entsteht beim Glühen von Molybdänsäureanhydrid mit Schwefel und beim Erhitzen höherer Schwefelungsstufen des Molybdäns bei Abschluss der Luft; schwarzes Pulver giebt beim Erhitzen an der Luft oder mit conc. Salpetersäure Molybdänsäure, mit conc. Schwefelsäure eine blaue Lösung unter Entwicklung von schwefliger Säure, mit schmelzenden Alkalien Verbindungen, die sich mit brauner Farbe in W. lösen. Molybdänsulfid, Molybdänsupersulfid MoS_3 wird aus sauren Lösungen von Molybdänsäure durch Schwefelwasserstoff gefällt; dunkelbraunes, oft schwarzes Pulver, bildet mit Sulfobasen krystallisirbare Sulfomolybdänate, von denen nur die der Alkalien in W. lösl. sind. Kaliumsulfomolybdänat mit Molybdänsulfid gekocht, giebt ein schwarzes Pulver, ein Gemenge von Molybdänsulfür und Kaliumpersulfomolybdänat; aus letzterem fällen Säuren rothes Molybdänpersulfid MoS_4, welches beim Trocknen grau metallglänzend wird.

Monacetin s. Glyceride.

Monamide s. Amide.

Monazit, Mengit, Edwarsit, Eremit, Monazitoid, Mineral, monoklinisch, dick tafelförmige, einzeln eingewachsene Krystalle, röthlich, schwach fettglänzend, kantendurchscheinend, H. 5—5,5, $R_3P_2O_8$, wobei R=Ce,LaTho(Ca,Mg); im Granit oder Gneiss, Schreibershau im Riesengebirge, Noterö in Norwegen, Miask, Connecticut.

Mondstein s. Feldspath.

Monesin s. v. a. Saponin.

Monninin s. v. a. Saponin.

Monobromhydrin s. Glycerylbromür.

Monobutyrin s. Glyceride.

Monochloracetylchlorid s. Essigsäure.

Monochloräther, Bichloräther s. Aethyläther.

Monochlordinitrin s. Glycerylchlorür.

Monochlorhydrin s. Glycerylchlorür.

Monochlorpyroweinsäure s. Itaconsäure.

Monoglyceride s. Glyceride.

Monojodbenzolen s. Benzoltrichlorhydrin.

Monoleïn s. Oleïn.

Monopalmitin s. Palmitin.

Monostearin s. Stearin.

Monosulfhydrin s. Glycerinsulfhydrat.

Monothiobenzol s. v. a. Benzolsulfhydrat.

Monothionige Säure s. v. a. Schweflige Säure.

Monothionsäure s. v. a. Schwefelsäure.

Monovalerin s. Glyceride.

Monoxäthylamin, Aethylenoxyamin s. Aethylenoxydbasen.

Monoxybenzol s. v. a. Phenol.

Monoxybernsteinsäure s. v. a. Aepfelsäure.

Monoxynaphtalin s. v. a. Naphtol.

Monoxytoluol s. v. a. Cresol.

Monoxyxylol s. v. a. Xylenol.

Montpelliergelb, Bleioxychlorid, s. v. a. Casseler Gelb, s. Bleichlorid.

Moorkohle s. Braunkohle.

Moosbitter s. v. a. Cetrarsäure.

Moosstärke s. v. a. Lichenin.

Morasterz s. Raseneisenerz.

Mordant s. Färberei.

Morin, Morinsäure $C_{12}H_8O_5$ findet sich im Gelbholz, dem Stammholz von Morus tinctoria Jacq. (Artocarpeen). Darstellung: der aus dem conc. wässrigen Auszug sich ausscheidende Morinkalk wird in Alk. gelöst. durch Wasser gefällt, nach mehrmaliger Wiederholung dieser Operation in alkohol. Lösung mit Oxalsäure zersetzt. Das Filtrat wird mit Wasser gefällt. Farblose Nadeln mit $1H_2O$, schmeckt schwach bitter, nicht herbe, leicht lösl. in Alk., schwerer in Ae., sehr schwer in W., leichter in verdünnten Säuren, leicht mit tief gelber Farbe in Alkalien, wird bei 100° im Luftstrom wasserfrei, sublimirt über 300°, zerfällt aber meist in Kohlensäure, Carbolsäure, Brenzcatechin etc., in alkohol. Lösung wird es durch Eisenchlorid tief olivengrün, mit conc. heisser Schwefelsäure giebt es Kohlensäure und Carbolsäure, mit Salpetersäure eine rothe Lösung, dann Styphninsäure, mit Natriumamalgam in alkohol. Lösung Phloroglucin $C_6H_6O_3$, in saurer Lösung zuerst isomeres Isomorin, purpurrothe Prismen, die beim Erhitzen, schneller durch Alkalien wieder in M. übergehen. Mit schmelzendem Kalihydrat giebt M. Phloroglucin und Oxalsäure. Morinkali $C_{12}H_9KO_6$ bildet weissgelbe, durch Wasser zersetzbare Nadeln, Morinzink $C_{12}H_9ZnO_6$ citrongelbe, in heissem Alk., nicht in W. lösl. Nadeln.

Morindagelb s. v. a. Morindin.

Morindin $C_{28}H_{30}O_{15}$ findet sich in der Wurzelrinde von Morinda citrifolia (Rubiaceen), krystallisirt aus dem heissen alkoholischen Auszug, wird durch Umkrystallisiren aus salzsäurehaltigem Alk. gereinigt. Feine gelbe Nadeln, lösl. in heissem W., beim Erkalten gallertartig sich abscheidend, leicht lösl. in kochendem verdünnten Alk., nicht in Ae., mit orangerother Farbe in Alkalien. Die wässrige Lösung wird durch Kalkwasser roth, durch Alaun röthlich, durch Bleiessig scharlachroth gefällt, die alkohol. färbt Eisenchlorid dunkelbraun; es giebt mit Salpetersäure Oxalsäure, schmilzt bei 245°, zerfällt schon unter dieser Temperatur in Zucker und sublimirendes Morindon $C_{14}H_{10}O_5$ oder $C_{14}H_8O_3$, mikroskop. Nadeln, lösl. in Alk. und Ae., nicht in W., mit blauer, dann purpurrother und gelbrother Farbe in conc.

Schwefelsäure, mit violetter Farbe in Alkalien. Die ammoniakal. Lösung fällt Barytwasser kobaltblau, Alaun roth, die alkoholische färbt Eisenchlorid schwarzgrün.

Morindon s. Morindin.

Moringaöl und **Moringasäure** s. Behenöl.

Moringerbsäure, Maclurin $C_{13}H_{10}O_6$ findet sich neben Morin im Gelbholz. Darstellung: der aus der wässrigen Abkochung des Gelbholzes sich abscheidende Bodensatz wird mit Wasser ausgekocht und das Filtrat verdampft; die M. fällt beim Erkalten heraus, der Rest wird durch Salzsäure gefällt; Reinigung durch Umkrystallisiren aus schwach mit Salzsäure angesäuertem Wasser. Farblose Krystalle, schmeckt süsslich adstringirend, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., wird bei 140° wasserfrei, schmilzt bei 200°, treibt aus Carbonaten die Kohlensäure aus, löst sich leicht in Alkalien, giebt mit Bleizucker einen krystallinischen Niederschlag $C_{13}H_9PbO_6+PbHO$, fällt Eisenoxydul- und Eisenoxydsalze schwarzgrün, wird durch Leim vollständig gefällt, durch Hitze und Salpetersäure ähnlich wie Morin zersetzt, die braungelbe Lösung in Schwefelsäure setzt Rufimorinsäure ab, ebenso die beim Kochen mit Salzsäure entstehende rothe Lösung. M. reducirt Kupferoxyd- und Quecksilberoxydsalze zu Oxydul, Gold- und Silbersalze vollständig, mit Kalihydrat spaltet sie sich in Protocatechusäure und Phloroglucin $C_{13}H_{10}O_6+H_2O=C_7H_6O_4+C_6H_6O_3$, mit Zink und Schwefelsäure giebt sie Phloroglucin und Machromin $C_{14}H_{10}O_5$, farblose, flimmernde Krystalle, färbt sich durch Luft und Licht dunkelblau, die blau gewordene wässrige Lösung giebt mit Salzsäure einen blauen Niederschlag, Ammoniak und Alkalien färben die Lösung blau, Eisenchlorid, violettroth, dann blau, die orangerothe Lösung in Schwefelsäure wird gelb, in der Wärme grün, durch Alkalien violett. Machromin entsteht vielleicht direct aus Protocatechusäure $2C_7H_6O_4+4H=C_{14}H_{10}O_5+3H_2O$.

Morinsäure s. v. a. Morin.

Morion s. Quarz.

Moroxit s. Apatit.

Morphin, Morphium, Magisterium Opii $C_{17}H_{19}NO_3$ isomer mit Piperin, Alkaloid in Papaver somniferum L. (Papaveraceen) findet sich, meist an Mekonsäure gebunden, am reichlichsten unmittelbar vor der Reife in den Samenkapseln und in dem daraus gewonnenen Opium, auch in andern Papaverarten und in Argemone mexicana. Darstellung: Man kocht 1 Opium wiederholt mit 3 Wasser, verdampft die Auszüge auf die Hälfte, kocht sie kurze Zeit mit 0,25 in Kalkbrei verwandelten Aetzkalk, kolirt, kocht den Rückstand mit Wasser, verdampft die Flüssigkeiten auf 2 Th., kocht mit 0,1 Salmiak so lange Ammoniak entweicht, sammelt nach einer Woche das unreine M., verdampft die Mutterlauge auf die Hälfte und lässt abermals krystallisiren. Zur Reinigung löst man in Salzsäure, lässt krystallisiren, löst in Kalkmilch, fällt mit Salmiak etc. Smyrnaer Opium giebt 11,7—21,5%, im Mittel 12—14% M. Farb- und geruchlose Nadeln mit $1H_2O$, schmeckt stark bitter, schwer lösl. in W., leichter in Alk. und Chloroform, nicht in Ae. und Benzol, leicht in Säuren, in wässrigen Alkalien, Ammoniak und alkalischen Erden, reagirt alkalisch, wird bei 120° wasserfrei und schmilzt, zersetzt sich bei stärkerer Hitze, polarisirt nach links, neutralisirt die Säuren vollständig, fällt aus einigen Blei-, Eisen-, Kupfer- und Quecksilbersalzen die Oxyde, bildet meist krystallisirbare, geruchlose, sehr bittere, in W. u. Alk. lösl., in Ae., Chloroform und Amylalkohol unlösl. Salze, aus denen es durch die Alkalicarbonate, aber nicht durch die Bicarbonate gefällt wird. M. reducirt Eisenoxydsalz und färbt die Flüssigkeit blau, aus Jodsäure scheidet es Jod ab, aus Silber- und Goldsalzen die Metalle, es reducirt auch alkal. Kupferoxydlösung, die farblose Lösung in conc. Schwefelsäure färbt sich beim Erwärmen rothviolett und giebt in einigen Tropfen mit Salpetersäure, conc. Salpeterlösung oder Kalichlorat eine schnell vorübergehende blauviolette, dann dunkelblutrothe Färbung, die einige Minuten anhält. Mit conc. Schwefelsäure verdampft und auf 150° erhitzt, giebt M. amorphes Sulfomorphid $C_{34}H_{36}N_2SO_8$, conc. Salpetersäure färbt M. roth und löst es mit gelber Farbe, salpetrigsaures Silber erzeugt krystallisirbares, geschmackloses Oxymorphin $C_{17}H_{19}NO_4$, welches in W., Alk. u. Ae. unlösl., in Ammoniak etwas lösl. ist und bei 245° schmilzt. Bei anhaltendem Erhitzen von M. mit viel Salzsäure auf 150° entsteht Apomorphin $C_{17}H_{17}NO_2$, bei weiterer Einwirkung Producte, in denen die Base polymerisirt ist. Chlor löst in Wasser suspendirtes M. orangegelb, dann hellroth, mit Jodmethyl und Jodäthyl bildet M. farblose, leicht lösl. Prismen von Methylmorphiniumjodid $C_{17}H_{19}(CH_3)NO_3J+H_2O$ und feine, luftbeständige, in heissem W. leicht, in Alk. schwer lösl. Nadeln von Aethylmorphiniumjodid. Neutrale Lösungen der Morphinsalze werden durch Kaliumquecksilberjodid und Phosphormolybdänsäure, bei stärkerer Verdünnung aber nicht durch Gerbsäure, Pikrinsäure und Quecksilberchlorid gefällt. Chlorwasserstoffsaures M. $C_{27}H_{19}NO_3.HCl+3H_2O$, weisse seidenglänzende Nadeln, lösl. in 16—20° kaltem, sehr leicht in heissem W., schwerer in Alk., in 20 Glycerin lösl., luftbeständig, wird bei 130° wasserfrei, reagirt neutral. Essigsaures M. $C_{17}H_{19}NO_3.C_2H_4O_2+H_2O$, aus der Lösung von M. in Essigsäure durch Verdampfen bei 40—50° erhalten, leichtes, kaum krystallinisches, weisses Pulver, lösl. in 25 kaltem, 2 heissem W., schwerer in Alk., dunstet Essigsäure ab, reagirt sehr schwach alkalisch. Schwefelsaures M. $2(C_{17}H_{19}NO_3)SH_2O_4+5H_2O$, in 2 W. lösl. Nadeln. M. und seine Salze wirken dem Opium analog, aber weniger erregend, weniger stuhlverstopfend, nicht schweisstreibend, das Sensorium geringer afficirend, stören nicht die Secretionen der Schleimhäute und stimmen erhöhte Sensibilität herab. Sie dienen als Krampf- und schmerzstillende, beruhigende, schlafmachende Mittel bei krampfhaften und convulsivischen Leiden,

Neuralgien, Herzkrankheiten, Husten, Asthma, Wahnsinn, Delirium etc. Gegengifte sind Strychnin, starker Kaffee, Eisenoxydhydrat, Eisenacetat, kalte Begiessungen etc. Bei Vergiftung mit M. entwickelt sich bald ein comatöser Zustand, welcher unter Sinken der Körpertemperatur, des Pulses und allgemeinem Collapsus zum Tode führt.

Morvenit s. v. a. Harmotom.

Mosaisches Gold s. Kupferlegirungen.

Mosandrit, Mineral, wahrscheinlich rhombisch, breit säulenförmige Krystalle, meist derb in lamellaren Massen, röthlich oder gelblich braun, Glasglanz, kantendurchscheinend, H. 4, enthält 30 Kieselsäure, 10 Titansäure, über 26 Cer-, Lanthan-, Didymoxyd, 19 Kalk, fast 3 Natron, wenig Eisenoxyd, Magnesia, Kali, 9 Wasser; im Syenit der Insel Lamöe bei Brevig in Norwegen.

Moschatin $C_{21}H_{27}NO_7$, findet sich in Achillea moschata Jacq. (Kompositen), braunroth, schmeckt aromatisch bitter, wenig hygroskopisch, lösl. in Alk., kaum in W., schmilzt unter Wasser.

Moschus, Bisam, der Inhalt des Moschusbeutels (Präputialdrüse), welcher sich in der Mittellinie des Bauches zwischen Nabel und Ruthe bei dem Moschusthier, Moschus moschiferus L. (Cervina), findet. Der beste, aus China, Tonkin und Thibet, bildet eine schwarzbraune oder röthlichdunkelbraune, nicht schwere, trockne, lockere oder aus nicht zusammenhängenden, schwach fettglänzenden Körnern oder Klümpchen bestehende Masse oder ist in frischen Beuteln noch weich, etwas schmierig; beim Reiben wird sie heller und zeigt schimmernde, harzähnliche, graue oder weissgelbliche Partikel, bisweilen von krystallinischer Textur. M. riecht eigenthümlich, stark und lange anhaltend, schmeckt etwas bitter scharf, enthält im Wasser lösl. Substanzen 40 — 50%, in Alk. lösl. 8 — 10%. Fette, Wachs, Gallenstoffe, Leimsubstanz, Eiweissstoffe, Milchsäure, Buttersäure, Ammoniak, flüchtiges Oel, Salze etc. Der Geruch des M. tritt bes. beim Befeuchten hervor, verschwindet aber beim Zusammenmischen mit sauren Substanzen und wird durch Ammoniak wieder hergestellt. Häufig verschwindet er durch schwefelsaure und andere Metallsalze, Sulfuraurat, blausäurehaltige Stoffe, Kampher, Mutterkorn, Emulsionen etc. M. dient als flüchtiges Erregungsmittel, steigert die Respiration, Circulation, Hautthätigkeit, Harnabsonderung und wird bei typhösen und anomalen Fiebern, Starrkrampf, Keuchhusten, Convulsionen, Hysterie, Neurosen etc. benutzt. Moschusgeruch findet sich noch beim Moschusochsen, dessen Fleisch nach M. duftet, beim Bisamschwein (Pekari), bei der Moschusratte (Sondeli), Bisamspitzmaus (Desman), Bisamratte (Zibetratte), welche sämmtlich in einer Drüse moschusartig riechende Flüssigkeit absondern; bei der türkischen Ente, dem Alligator, dem Moschusbock, dem Moschuspolyp (Eledone, Octopoda) und einer Schnecke (Fasciolaria trapezium), deren Deckel als Bisamnagel früher zu Räucherwerk diente; im Pflanzenreich bei der Sumbulwurzel, Mimulus moschatus, Malva moschata, Adoxa moschatellina, zwei Rittersporarten vom Himalaya, sehr schwach zuweilen bei der weissen Rübe etc.

Moschus, künstlicher s. Bernsteinöl.

Moschus vegetabilis, Producte verschiedener Pflanzen mit moschusähnlichem Geruch.

Moscovade s. Zucker.

Mostwage, Gleucometer, Aräometer zur Prüfung des Mostes.

Mucedin s. Kleberstoffe.

Muconsäure s. Schleimsäure.

Mühlsteinporphyr, Abart des Trachytporphyrs.

Muffelfarben, Porzellanfarben, welche auf der Glasur aufgetragen und in der Muffel eingebrannt werden, also nicht so starke Hitze zu ertragen haben, wie die vor dem Glasiren aufgetragenen Farben.

Mullicit s. v. a. Vivianit.

Multipeln, Gesetz der, s. Verbindungen, chemische.

Multiplicator s. Galvanometer.

Munjistin $C_8H_6O_3$ ersetzt im Ostindischen Krapp, Munjeet, von Rubia munjista (Rubiaceen) das Alizarin; glänzende gelbe Tafeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., die ätherische Lösung fluorescirt gelbgrün, schmelzbar, sublimirt leicht, Thonerde entzieht es der wässrigen und alkoholischen Lösung, Barytwasser fällt es gelb, Bleiacetat carmoisinroth, conc. Schwefelsäure löst es mit gelber, Soda mit hellrother Farbe, mit Salpetersäure giebt es fast nur Phtalsäure, es färbt Gewebe mit Thonerdebeize hellorange, mit Eisenbeize bräunlich purpurn, mit Türkischrothbeize tief orange.

Muntzmetall s. Kupferlegirungen.

Mureïn s. Anilinfarben.

Murexid s. Purpursäure.

Murexoin, die durch Einwirkung von Ammoniak auf Amalinsäure entstehende Verbindung.

Murias s. v. a. Chlorid.

Muriazit s. v. a. Anhydrit.

Murid s. v. a. Brom.

Murium s. Chlor.

Muscarin, das giftige Princip des Fliegenschwamms, Agaricus muscarius L. Darstellung: Die filtrirte wässrige Lösung des aus getrocknetem Pilzen bereiteten alkoholischen Extracts wird mit Bleiessig und Ammoniak gefällt, durch Schwefelsäure entbleit und mit Kaliumquecksilberjodid (oder Kaliumwismuthjodid) gefällt. Die nach dem Ansäuren mit Schwefelsäure filtrirte Flüssigkeit wird mit Baryt übersättigt, mit Schwefelwasserstoff gefällt, aus dem Filtrat das Jod durch Bleiessig, das überschüssige Blei durch Schwefelsäure entfernt und wieder mit Kaliumquecksilberjodid gefällt. Diese Operation wird einige Male wiederholt und das Filtrat vom Bleiniederschlag jedesmal durch Schütteln mit Aether von Essigsäure befreit. Die mit schwefligsäurehaltigem Wasser gewaschenen Niederschläge werden mit Barythydrat gemischt und mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Das Filtrat, mit Silbersulfat und Schwefelsäure zersetzt und wieder filtrirt, enthält Silber und Mus-

carinsulfat. Das freie M. ist ein farb-, geruch- und geschmackloser Syrup, bildet über Schwefelsäure sehr zerfliessliche Krystalle, leicht lösl. in W. u. Alk., sehr wenig in Chloroform, nicht in Ae., reagirt stark alkalisch, fällt Eisen- und Kupferoxyd, zersetzt sich beim Erhitzen unter Entwicklung eines schwachen tabakartigen Geruchs und giebt mit feuchtem Kalihydrat starken Fischgeruch, dann Ammoniak, löst sich in conc. Schwefel- und Salpetersäure farblos, die Lösung giebt mit Quecksilberchlorid nach längerer Zeit grosse glänzende Krystalle, mit Kaliumquecksilberjodid einen amorphen, gelben, krystallinisch werdenden, in Alk. und Jodkalium lösl. Niederschlag, aus verdünnter Lösung scheiden sich grosse irisirende octaëdrische Krystalle ab. Der rothe krystallinisch werdende Niederschlag, welchen Kaliumwismuthjodid erzeugt, ist in Jodkalium sehr wenig lösl. M. tödtet bei Injection ins Blut durch Herzlähmung, sonst durch gleichzeitige Veränderung von Circulation und Respiration, zeigt dem Atropin gegenüber ausgesprochenen Antagonismus.

Muschelgold s. v. a. Goldbronze.

Muschelkalk s. Kalkstein.

Muschelschalen und **Schneckengehäuse** enthalten neben Conchiolin hauptsächlich kohlensauren Kalk, wenig phosphorsauren Kalk, und andere Salze, besonders Alkalien. Austernschalen enthalten: 0,5 (0,4) organische Substanz, 98,1 (95) Carbonat, 1,2 (2) Phosphat,

	Perlmutterschicht	Aeussere Schuppenschicht	Kreideartige Schicht
Carbonat	94,7-98,2	89,59	88,59
Organ. Substanz .	2,2- 0,8	6,27	4,70
Andere Salze . .	3,1 0,8	4,64	6,71

die Gehäuse von Helix pomatia (Weinbergschnecke) enthalten: 1,5 org. Substanz, 98,5 Carbonat. Der Deckel dieser Schnecke enthält, abgesehen von der organ. Substanz, 94,24 Carbonat, 5,73 Phosphat, ausserdem Eisenoxyd, Spuren von Magnesiaphosphat. Die innere Schale von Sepia officinalis enthält:

	oberer Beleg	poröse Masse
Carbonat mit Spuren von Phosphat	80	85
organ. Substanz	9	4
Wasser u. Spuren von Magnesia	4	4

Die Austernschalen werden mechanisch gereinigt, ausgekocht und nach Abstossung der äussern Schicht gemahlen und geschlämmt, sie dienen als säurebindendes Mittel.

Muscovit s. Glimmer.

Mushets Specialstahl s. Stahl.

Musivgold s. Zinnsulfide.

Musivsilber, fein zerriebenes Zinnwismuthamalgam, dient mit Eiweiss oder Firniss gemischt zum Malen.

Muskatblüthöl, Macisöl, ätherisches, aus dem Samenmantel der Muskatnüsse von Myristica moschata Thumb. (Myristiceen) (7,5%) oder aus den Muskatnüssen (6%), farblos, riecht und schmeckt gewürzhaft, destillirt zwischen 160 und 210°, besteht aus zwei oder mehren Terpenen mit etwas Cymol und einem oxydirten Körper (Myristisol) $C_{10}H_{16}O$, der bei 212—218° siedet, in der Hitze polymerisirt und in ein Harz verwandelt wird und mit Wasser entziehenden Körpern Cymol liefert. Der niedrigste Muskatkohlenwasserstoff, Myristicen (Siedepunkt 163°), giebt mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure grösstentheils Kohlensäure und Essigsäure, mit Salpetersäure Myristisinsäure $C_{20}H_{26}O_{16}$, Oxalsäure und etwas Toluyl- und Terephtalsäure. M. erzeugt auf der Haut Brennen, dient selten bei Magenkatarrh etc.

Muskatnussöl, fettes, Muskatbutter, Muskatbalsam, Bandaseife, durch Auspressen aus Muskatnüssen gewonnen; bräunlichgelbe Masse mit körnig krystallinischen Ausscheidungen, riecht und schmeckt stark gewürzhaft, leicht lösl. in kochendem, schwer in kaltem Alk., leicht, aber nicht vollständig in Ae., Chloroform, Benzol, spec. Gew. 0,995, schmilzt bei 45—48°, besteht aus 6 ätherischem Muskatnussöl, 70 Myristin, 20 Oleïn, 1 Butyrin und 3 saurem Harz, dient (mit Wachs u. Oel gemischt als Balsamum Nucistae) zu Einreibungen bei gastrischen Störungen, Flatulenz, Kopfschmerzen, zu Pflastern u. Salben.

Muskelfibrin s. Fibrin, auch s. v. a. Myosin.

Muskelgewebe s. Fleisch.

Muskelzucker s. v. a. Inosit.

Mutterharz s. v. a. Galbanum.

Mutterkornöl, fettes, aus Secale cornutum durch Aether ausgezogen, ist farblos, dickflüssig, erstarrt unvollständig bei 0°, vollständig bei —37°, spec. Gew. 0,922 bei 7°, durch Kali nicht oder wenig verseifbar.

Mutterkornzucker s. v. a. Mycose.

Mutterlauge s. Krystall. Mutterlaugen der Salinen s. Natriumchlorid.

Mycoglycose s. v. a. Lactose.

Mycomelinsäure $C_4H_3N_3O_2$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Alloxan und wird aus dem gebildeten mykomelinsauren Salz durch Schwefelsäure gallertartig abgeschieden; gelbes lockeres Pulver, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W., bildet nicht krystallisirbare Salze, entwickelt mit Kalilauge Ammoniak.

Mycose $C_{12}H_{22}O_{11}$, isomer mit Rohrzucker, Milchzucker, Melitose, Melizitose, Zuckerart des Mutterkorns, krystallisirt aus dem mit Bleiessig gefällten, mit Schwefelwasserstoff entbleiten concentrirten wässrigen Auszug in farb- und geruchlosen Säulen mit $2H_2O$, schmeckt süss, leicht lösl. in W., schwer in kochendem Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 100°, wird bei 130° wasserfrei und schmilzt wieder bei 210°, polarisirt schwächer nach rechts als die sonst sehr ähnliche Trehalose, giebt mit kochender verdünnter Schwefelsäure Glycose, mit Salpetersäure Oxalsäure, ist gährungsfähig, reducirt alkalische Kupferoxydlösung nicht.

Myelin, Markstoff, findet sich in den Nerven (identisch mit Nervenmark), im kochend bereiteten Auszug der Milz, in der Schilddrüse, im Eidotter, im Hoden des

Stiers und im Sperma, im Eiter, in kranken Lungen, in der Galle etc.; zähflüssig, nimmt Formen an, die täuschend Nervenröhren und ähnlichen Gebilden gleichen, insbes. auch dem aus den Nervenscheiden ausgetretenen Inhalt derselben, leicht lösl. in Ae., Chloroform und in heissem Alk., nicht in kaltem, quillt in Wasser wie Stärkemehl und nimmt dabei die erwähnten Formen an, schrumpft durch conc. Salzlösungen wieder ein, widersteht schwachen Säuren und Alkalien. M. ist vielleicht ein Gemenge verschiedener Körper, da sich seine Formen aus Mischungen des Protagons mit dessen Zersetzungsproducten beliebig herstellen lassen.

Myosin, Eiweissstoff aus gefrornen Froschmuskeln durch Zerreiben mit Schnee und Kochsalz, Filtriren bei starker Abkühlung und Fällen mit Wasser erhalten, ist in W. unlösl., lösl. in verdünnter, nicht in conc. Kochsalzlösung, gerinnt beim Erhitzen, wird als diejenige Substanz betrachtet, welche innerhalb der Muskelfasern gerinnend, die Todtenstarre erzeugt. M. löst sich in Salzsäure, indem es in Syntonin übergeht.

Myricatalg, durch Auskochen der Beeren von Myrica cerifera L. (Myriceen) erhalten, blassgrün, durchscheinend, riecht und schmeckt gewürzhaft, lösl. in Ae., unvollständig in kochendem Alk., schmilzt bei 48°, spec. Gew. 1,005, giebt eine sehr feste weisse Seife, enthält viel Palmitinsäure, wenig Myristinsäure, meist frei, zum kleinen Theil als Glyceride.

Myricylalkohol, Melissylalkohol, Melylalkohol, Melissin $C_{30}H_{62}O$ od. $C_{30}H_{61}.OH$ findet sich im Bienen- und im Carnaubawachs. Der in Alk. unlösl. Theil des ersteren ist Palmitinsäure-Myricyläther $C_{30}H_{61}O.C_{16}H_{31}O$, aus welchem durch Schmelzen mit Kalihydrat, Lösen des Products in heissem W., Fällen mit Chlorbaryum und Extrahiren des Niederschlags mit Alk. der M. gewonnen wird. Feste weisse Masse, glänzt seidenartig, schmilzt bei 85°, erstarrt krystallinisch, verflüchtigt sich beim Erhitzen und giebt dabei theilweise Melen $C_{30}H_{60}$ und Wasser, mit Natronkalk Melissinsäure $C_{30}H_{60}O_2$. Palmitinsäure-Myricyläther krystalisirt aus Ae. in federartigen Krystallen, schmilzt bei 72°, liefert bei trockner Destillation feste und flüssige Kohlenwasserstoffe und fette Säuren, bes. Palmitinsäure, wird von verdünnter Kalilauge schwer, von alkoholischer und conc. leicht zerlegt.

Myristicen s. Muskatblüthöl.

Myristin s. Glyceride.

Myristinsäure $C_{14}H_{28}O_2$ findet sich im Muskatnussöl, im Fett der Samen von Mangifera gabonensis (Cassuvieen) und in kleinen Mengen im Cocosöl (Palmen), Crotonöl (Euphorbiaceen), im Walrath, im Fett der Insektengattung Coccus und in der Butter. Darstellung: Das aus alkoholischer Lösung des Muskatnussöls krystallisirende Myristin wird verseift, die Seife mit Salzsäure zersetzt, die M. umkrystallisirt. Weisse glänzende Blättchen, leicht lösl. in heissem Alk. und Ae., nicht in W., schmilzt bei 53,8°, erstarrt schuppig krystallinisch, reagirt sauer, verflüchtigt sich beim Erhitzen zum Theil unzersetzt, ihre Alkalisalze sind in W. lösl. und werden durch dasselbe nicht zersetzt, die übrigen Salze sind unlösl. Das Kalisalz giebt bei trockner Destillation geruch- und geschmackloses, krystallinisches Myriston $C_{27}H_{54}O$, welches bei 75° schmilzt, bei Behandlung mit Phosphoroxychlorid undeutlich krystallinisches Myristinsäureanhydrid $C_{28}H_{54}O_3$. Myristinsäureäthyläther aus der alkohol. Lösung der M. durch Chlorwasserstoff erzeugt, bildet grosse, harte, leicht schmelzbare Krystalle.

Myristisinsäure s. Muskatblüthöl.

Myristisol s. Muskatblüthöl.

Myriston s. Myristinsäure.

Myronsäure $C_{10}H_{19}NS_2O_{10}$ findet sich als Kalisalz im Samen des schwarzen Senfs, Sinapis nigra L. (Kruciferen). Darstellung: Mit Alkohol wiederholt ausgekochter gepulverter Senfsame wird mit kaltem Wasser extrahirt, der Auszug mit etwas kohlensaurem Baryt zum Syrup verdampft und dieser mit Alkohol von 85% extrahirt. Aus dem verdunsteten alkoholischen Extract krystallisirt myronsaures Kali. Die aus dem Barytsalz abgeschiedene M. ist ein geruchloser Syrup, schmeckt bitter und sauer, reagirt stark sauer, zersetzt sich in wässriger Lösung und beim Erhitzen. Das Kalisalz $C_{10}H_{18}KNS_2O_{10}$ bildet kleine, wasserfreie, farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt bitter, kühlend, reagirt neutral, leicht lösl. in W., schwer in verdünntem Alk., kaum in absolutem, nicht in Ae., verbrennt beim Erhitzen mit stechendem Geruch und giebt Kaliumsulfat und Kohle, die Lösung giebt mit Zink und Salzsäure Schwefelwasserstoff, Zucker, Ammoniaksalz und Schwefelsäure, conc. Kalilauge giebt mit dem Salz Cyanallyl, Senföl und Ammoniak, Barytwasser bildet Senföl, Zucker und schwefelsauren Baryt, Silbernitrat bildet einen weissen Niederschlag $C_4H_5Ag_2NS_2O_4$, welcher beim Erhitzen Senföl, Silbersulfat und Schwefelsilber, unter Wasser mit Schwefelwasserstoff Cyanallyl, Schwefelsäure, Schwefel und Schwefelsilber liefert. Myrosin erzeugt in wässriger Lösung des Kalisalzes Senföl, Zucker und saures schwefelsaures Kali $C_{10}H_{18}KNS_2O_{10} = C_4H_5NS + C_6H_{12}O_6 + HKSO_4$. Tränkt man ein Blatt Papier mit myronsaurem Kali, ein andres mit Myrosin, legt beide befeuchtet übereinander auf die Haut, so erhält man den Effect eines Senfpflasters (Sinapismus theoreticus, Tissu Sinapisme).

Myrosin, Eiweissstoff in den Samen des weissen und schwarzen Senfs, wird aus dem kalt bereiteten und unter 40° verdampften wässrigen Auszug des weissen Senfs durch Alkohol gefällt, schäumt in wässriger Lösung, wird bei 60° durch Säuren und Alkohol coagulirt und wirkt als Ferment auf Myronsäure (s. d.)

Myroxocarpin $C_{24}H_{34}O_3$ krystallisirt aus weissem Perubalsam und aus dem warm bereiteten alkoholischen Auszug desselben; lange, harte, geruch- und geschmacklose Prismen, schwer lösl. in kaltem Alk. u. Ae., leicht in heissem Alk. u. Ae., nicht in Was-

ser, Säuren und Alkalien, neutral, schmilzt bei 115°, sublimirt nur theilweise unzersetzt, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure und Harz.

Myrrhe, Gummiharz des arab. und abess. Balsamodendron Ehrenbergianum Berg. (Amyrideen), gelbe bis rothbraune durchscheinende, spröde Körner oder Massen, riecht balsamisch, schmeckt gewürzhaft bitter, spec. Gew. 1.12—1,18, giebt mit Wasser eine Emulsion, löst sich unvollständig in Alk., besteht aus 40—50% Gummi (welches vom arab. Gummi verschieden ist), 30 — 40% Harz (Myrrhin, welches bei 90—95° schmilzt, sich in Alk., Ae., Essigsäure, theilweise in Kalilauge löst, mit Salpeter- oder Salzsäure sich langsam trüb violett färbt und bei 168° Myrrhinsäure liefert) und 2% ätherischem Oel (Myrrhol $C_{10}H_{14}O$, isomer mit Thymol und Carvol, hellgelb, dunkelt und verdickt sich an der Luft und bildet zuletzt Ameisensäure, spec. Gew. 1,019 bei 7,5°, siedet bei 266°, polarisirt sehr stark nach links). M. bläht sich beim Erhitzen stark auf, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure und Brenzcatechin. M. dient als tonisch-balsamisches Mittel bei Hypersecretionen der Respirations- und Urogenitalorgane, bei Indigestionen, Magenkatarrh, Pthisis, äusserlich als Tinct. Myrrhae (1 M. 5 Alk.) zum Verbinden schlecht eiternder Geschwüre, zu adstringirenden Mundwässern.

Myrrhin, Myrrhinsäure s. Myrrhe.

Myrrhol s. Myrrhe.

Nadeleisenerz s. v. a. Goethit.

Nadelerz s. v. a. Patrinit.

Nadelstein s. v. a. Haarstein.

Nadelzeolith s. v. a. Natrolith.

Näpfchenkobalt s. v. a. Arsen.

Nagyager Erz s. v. a. Blättertellur.

Nagyagit s. v. a. Blättertellur.

Nahrung s. Gerberei.

Nancysäure s. v. a. Milchsäure.

Napellin s. Aconitin.

Naphta s. v. a. Erdöl oder Aether; Schwefelnaphta s. v. a. Aethyläther. N. aceti s. vegetabilis s. v. a. Essigäther.

Naphtalidam s. v. a. Naphtylamin.

Naphtalidin s. v. a. Naphtylamin.

Naphtalin, Naphtylwasserstoff, Steinkohlentheercampher $H_4C_4.C_2.C_4H_4$ oder $C_{10}H_8$ entsteht wenn Benzol C_6H_6, Aethylen C_2H_4 und Acetylen C_2H_2 bei hoher Temperatur auf einander wirken, wobei auch Styrolen C_8H_8 auftritt.

$$C_6H_6 + C_2H_4 = C_8H_8 + 2H$$
$$C_8H_8 + C_2H_4 = C_{10}H_8 + 4H$$
$$C_6H_6 + 2(C_2H_2) = C_{10}H_8 + 2H$$
$$C_8H_8 + C_2H_2 = C_{10}H_8 + 2H$$

Es findet sich daher in dem Destillationsproducte der Steinkohle, weniger häufig im Theer der Bogheadkohle, Braunkohle, des Holzes, Asphalts und im Erdöl (von Burmah), es entsteht, wenn Dämpfe vieler Kohlenstoffverbindungen, auch von Alkohol, Essigsäure, Grubengas, durch glühende Röhren geleitet werden und bei Behandlung von Phenylbutylenbromid $C_{10}H_{12}Br_2$ mit glühendem Aetzkalk oder alkoholischer Kalilauge. Aus Steinkohlentheerölen wird es nach Abscheidung der leichten Oele und des Phenols durch Destillation gewonnen. Das rohe N. wird durch Pressen, Waschen mit Alkohol oder Ligroin, abermaliges Pressen, Umkrystalliren oder Destillation resp. Sublimation gereinigt. Farblose, grosse, oft silberglänzende Tafeln oder Schuppen, riecht penetrant, lange haftend, schmeckt brennend, leicht lösl. in Alk., Ae., fetten und flüchtigen Oelen, Schwefelkohlenstoff, wenig in Essigsäure, nicht in W.; es löst Indigo, Schwefel, Phosphor, Jod und mehrere metallische Schwefelverbindungen, spec. Gew. 1,15, schmilzt bei 79° siedet bei 216—217°, verflüchtigt sich langsam bei mittlerer Temperatur und mit Wasserdämpfen, brennt mit leuchtender, russender Flamme, giebt mit Pikrinsäure goldgelbe Nadeln $C_{10}H_8.C_6H_3(NO_2)_3O$, die aus Alk. und Benzol umkrystallisirt werden können, durch Ammoniak zersetzt werden. N. wird von Chlor, Brom, Salpetersäure, Chlorsäure, Königswasser, conc. Schwefelsäure leicht angegriffen und zeigt in seinem chemischen Verhalten die grösste Aehnlichkeit mit Benzol. Es giebt mit Kalium eine schwarze Masse, die sich mit Wasser in Aetzkali und Naphtalinwasserstoff, Naphtalinhydrür $C_{10}H_{10}$ umsetzt, dies entsteht auch aus N. und Jodwasserstoff und beim Erhitzen von Acenaphten $C_{12}H_{10}$, ist ein farbloses Oel, riecht durchdringend, siedet bei 205°. Mit Chlor erhitzt sich N., es findet zuerst Addition von Chlor, dann Substitution statt und es entsteht Naphtalinchlorid $C_{10}H_8Cl_2$, blassgelbes Oel, zerfällt bei wiederholter Destillation und mit alkoholischer Kalilauge in Salzsäure und Monochlornaphtalin. Ueberschüssiges Chlor giebt mit N. Naphtalintetrachlorid $C_{10}H_8Cl_4$, farb- und geruchlose Tafeln, schwer lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 182°, wird durch alk. Kalilauge zerlegt, giebt bei Destillation Dichlornaphtalin und Salzsäure; eine gleichzeitig entstehende isomere Verbindung bildet kleine Blättchen und ist leicht lösl. Monochlornaphtalin $C_{10}H_7Cl$ ist ein farbloses Oel, siedet bei 252°. α Dichlornaphtalin $C_{10}H_6Cl_2$ durch alk. Kalilauge aus Tetrachlorid gebildet und neben letzterem aus N. und Chlor entstehend, bildet farblose Krystalle, schmilzt bei 36°, siedet bei 280°; aus N. und Chlor entstehend, bildet sich auch β Dichlornaphtalin, grosse glänzende Prismen, schmilzt bei 68°, siedet bei 280°. Trichlornaphtalin $C_{10}H_5Cl_3$ bei 81° schmelzende Prismen; Tetrachlornaphtalin $C_{10}H_4Cl_4$ bei 130° schmelzende Nadeln. Die Chlornaphtaline verbinden sich wieder mit Chlor und die Chloride liefern bei fernerer Behandlung mit Chlor Substitutionsproducte. Alle diese Verbindungen geben mit Kali höher gechlorte Naphtaline, als farblose krystallinische Körper z. B. Monochlornaphtalintetrachlorid $C_{10}H_7Cl.Cl_4$ prismatische Krystalle, schmilzt bei 130°, giebt bei der Destillation Trichlornaphtalin; zuletzt entsteht Perchlornaphtalin $C_{10}Cl_8$, schmilzt bei 135°, siedet bei 403°. Brom

wirkt nur substituirend. $C_{10}H_7Br$ ist farblos, flüssig, siedet bei 277°. $C_{10}H_6Br_2$, seidenglänzende Nadeln, schmilzt bei 81°; Monojodnaphtalin $C_{10}H_7J$ aus Quecksilberdinaphtyl und Jod gebildet, ein dickes, farbloses Oel, siedet über 300°. Mit Chromsäure giebt N. Naphtochinon, mit Salpetersäure Phtalsäure, mit conc. Schwefelsäure Naphtalinsulfosäuren, mit Benzoësäure und Phosphorsäureanhydrid, auch mit Chlorbenzoyl und Zink Naphtylphenylketone, mit Braunstein und Schwefelsäure destillirt Phtalsäure und Dinaphtyl $C_{20}H_{14}$. Letzteres entsteht auch aus Monobromnaphtalin und Natrium, bildet perlglänzende Blättchen, lösl. in Ae., schmilzt bei 154°, sublimirbar, giebt bei Oxydation Phtalsäure; ein isomeres Isodinaphtyl entsteht, wenn man Naphtalindampf wiederholt durch glühende Röhren leitet, dies bildet glänzende Tafeln, schmilzt bei 200°, siedet über 300°. Bromnaphtalin giebt mit Jodmethyl u. Natrium farbloses flüssiges, bei 232° siedendes Methylnaphtalin $C_{10}H_7.CH_3$, dessen Brom- und Nitrosubstitutionsproducte halbfeste oder dickflüssige Massen bilden; das Aethylnaphtalin $C_{10}H_7.C_2H_5$ siedet bei 252°. Eine Lösung von Bromnaphtalin in Benzol giebt mit Natriumamalgam gekocht Quecksilbernaphtyl $C_{10}H_7HgC_{10}H_7$; farblose Säulen, schwer lösl. in Alk., schmilzt bei 243°, giebt mit Salzsäure Naphtalin, Chlornaphtalin und Quecksilberchlorid. N. dient zur Darstellung von Farbstoffen, es liefert sehr zahlreiche Farbenderivate aber nur das Martiusgelb und Naphtalinroth haben dauernd Verwendung gefunden, die übrigen zeigen entweder nicht Glanz, Reinheit und Frische genug, oder sie sind zu vergänglich oder zu theuer. Vergl. Ballo, das Naphtalin (Braunschweig 1870).

Naphtalinbicarbonsäure s. Naphtalincyanide.

Naphtalincyanide, Cyannaphtaline $C_{10}H_7CN$, entstehen bei Destillation von sulfonaphtalinsaurem Alkali mit Cyankalium $C_{10}H_7SO_3K + KCN = K_2SO_3 + C_{10}H_7.CN$. α Cyannaphtalin aus α Sulfonaphtalat kann auch aus dem Oxalat des Amidonaphtalins erhalten werden. Dies giebt bei der Destillation grösstentheils Wasser, Kohlensäure und Naphtylformamid $C_{10}H_7.NH.COH$, welches durch Salzsäure in N. übergeht; glänzende Blätter oder Nadeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., schmilzt bei 37,5°, siedet bei 298°, bleibt nach der Destillation lange flüssig, giebt mit Schwefelwasserstoff Menaphtothiamid $C_{10}H_7.CS.NH_2$, welches durch Wasserstoff im Entstehungsmoment in stark basisches Menaphtylamin $C_{10}H_7.CH_2.NH_2$ übergeht. β Cyannaphtalin aus β Sulfonaphtalat, bildet farblose Schuppen, schmilzt bei 66,5°, siedet bei 305°. Die N. geben mit alkohol. Kalilauge od. mit Kalilauge gekocht Naphtoësäuren $C_{10}H_7.COOH$. Disulfonaphtalinsaures oder bromsulfonaphtalinsaures Kali giebt mit Cyankalium destillirt Dicyannaphtalin $C_{10}H_6(CN)_2$, welches in mehrern Modifikationen erhalten werden kann, farblose, in Alk. mehr oder weniger leicht lösl. Nadeln bildet, bei 170—262° schmilzt und durch Kochen mit alkoholischer Kalilösung verschiedene Bicarbonnaphtalinsäuren $C_{10}H_6(COOH)_2$ liefert. Die aus Bromsulfonaphtalinsäure erhaltene bildet mikroskopische Nadeln, ist in W. fast unlösl., schmilzt bei 240°.

Naphtalingelb s. Nitronaphtalin und Nitronaphtole.

Naphtalinhydrür s. Naphtalin.

Naphtalinmonocarbonsäuren: Naphtoësäuren (s. d.) und Oxynaphtoësäuren (s. Naphtole).

Naphtalinroth s. Naphtylamin.

Naphtalinsäure s. Naphtochinone.

Naphtalinsulfosäuren $C_{10}H_7.SO_3H$. Die Lösung von Naphtalin in warmer conc. Schwefelsäure enthält 2 isomere N., welche nach dem Verdünnen mit Wasser und Neutralisiren mit Bleicarbonat zu trennen sind. Das β Bleisalz krystallisirt beim Erkalten in Schuppen, das α Bleisalz nach dem Verdampfen in grossen Blättern. α Naphtalinsulfosäure ist krystallinisch, zerfliesslich, leicht lösl., schmilzt bei 85—90°, zersetzt sich bei 120°, bildet leicht lösl. Salze, giebt beim Erhitzen mit Schwefelsäure β Naphtalinsulfosäure, mit verdünnter Salzsäure bei 200° Naphtalin und Schwefelsäure, mit ameisensaurem Natron α Naphtoësäure. β Naphtalinsulfosäure ist blättrig krystallinisch, fühlt sich wie Talk an, nicht zerfliesslich, zersetzt sich nur wenig bei 200°, bildet schwer lösl. Salze, die in der Hitze beständiger sind als die Säure selbst, wird von verdünnter Salzsäure bei 200° kaum angegriffen. Beide N. geben mit Phosphorchlorid 2 isomere Chloride $C_{10}H_7SO_2Cl$, die Alkalisalze mit Aetzkali geschmolzen, liefern 2 isomere Naphtole, mit Cyankalium destillirt 2 Cyannaphtaline. Naphtalindisulfosäure, Disulfonaphtalinsäure $C_{10}H_6(SO_3H)_2$ entsteht bei andauerndem Erwärmen von Naphtalin mit conc. Schwefelsäure; kleine Blättchen, ziemlich beständig, die Salze sind fast alle in W. leicht lösl., weniger in Alk., ertragen hohe Temperaturen, das Barytsalz ist schwer löslich. Das Bleisalz sehr leicht lösl., das Kalisalz giebt mit Kalihydrat geschmolzen Dioxynaphtalin, mit Cyankalium Dicyannaphtalin.

Naphtalintetrahydrür $C_{10}H_{12}$ entsteht bei Einwirkung von Jodwasserstoffsäure, Jodphosphonium oder Jodwasserstoffsäure und amorphem Phosphor auf Naphtalin; farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich, spec. Gew. 0,981 bei 12,5°, siedet bei 205°, verbindet sich leicht mit Pikrinsäure, giebt mit conc. Schwefelsäure eine Sulfosäure $C_{10}H_{11}.SO_3H$, zerfällt im rothglühenden Rohr in Naphtalin und Wasserstoff, giebt bei Oxydation leicht Phtalsäure.

Naphtalsäure $C_{12}H_8O_4$ oder $C_{10}H_6(COOH)_2$ isomer mit den aus den Naphtalincyaniden entstehenden Bicarbonsäuren, entsteht beim Erhitzen von Acenaphten mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure; farblose Blättchen, verliert bei 140—150° $1H_2O$ und giebt das bei 266° schmelzende Anhydrid $C_{12}H_6O_3$. Ihr Kalksalz giebt beim Erhitzen mit Kalkhydrat Naphtalin.

Naphtameïn s. Naphtylamin.

Naphtas s. Nitronaphtalin.

Naphtazarin s. Naphtochinon.

Naphten, die zusammengesetzten neutralen

Naphtidin s. Naphtylamin. [Aether.

Naphtionsäure s. Nitronaphtalin.

Naphtobioxyl s. Naphtole.

Naphtochinon $C_{10}H_6O_2$ entsteht beim Behandeln einer Lösung von Naphtalin in Essigsäure oder von salzsaurem Diamidonaphtalin aus Amidoacetnaphtalid $C_{10}H_6(NH_2HCl)_2$ mit Chromsäure; gelbe Krystalle, riecht heftig, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 125°, giebt mit Schwefelsäure eine Sulfosäure, deren Barytsalz in orangegelben Nadeln krystallisirt, mit Salpetersäure Phtalsäure. Salzsäure und chlorsaures Kali geben mit Naphtol oder Dinitronaphtol Dichlornaphtochinon, Chloroxynaphtalinchlorür $C_{10}H_4Cl_2O_2$, welches auch bei Einwirkung von Salpetersäure auf Chlornaphtalinchlorid entsteht; goldgelbe Nadeln oder Blättchen, leicht lösl. in kochendem, wenig in kaltem Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 189°, giebt mit kochender Salpetersäure Phtalsäure, mit schwefliger Säure und Jodwasserstoff Dichlordioxynaphtalin $C_{10}H_4Cl_2(OH)_2$; farblose Säulen, die bei Oxydation wieder das gechlorte Chinon geben; mit Phosphorchlorid bildet Dichlornaphtochinon Pentachlornaphtalin, in heisser alkoholischer Kalilauge giebt es eine karmoisinrothe Lösung und bildet Chloroxynaphtalinsäure, Chloroxynaphtochinon $C_{10}H_4ClOH.O_2$. Diese entsteht auch bei Einwirkung von Salpetersäure auf Chlornaphtalinbichlorid $C_{10}H_7Cl_3$, welches man beim Behandeln von Naphtalin mit chlorsaurem Kali und Salzsäure erhält. Daneben entstehen ölige Producte und Naphtalinbichlorid $C_{10}H_8Cl_2$. Nach dem Abpressen der Oele und bei vorsichtiger Behandlung mit Salpetersäure giebt Naphtalinchlorid Phtalsäure und Oxalsäure, das Chlornaphtalinchlorid aber Chloroxynaphtalinsäure. Diese ist gelb, krystallinisch, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W., in Alk., Ae., Benzol, schmilzt bei 200°, sublimirt bei stärkerem Erhitzen, giebt mit Phosphorchlorid Pentachlornaphtalin $C_{10}H_3Cl_5$, löst sich in conc. Schwefelsäure ohne Zersetzung, wird durch Wasser wieder gefällt, färbt Wolle intensiv roth, bildet gelbe oder kirschrothe Nadeln, die beim Erhitzen Phtalsäureanhydrid liefern. Chloroxynaphtalinsäure giebt in alkalischer Lösung mit Zinnstaub gekocht eine gelbe Flüssigkeit, die durch Ammoniak allmälig grün wird und dann mit Säuren Monochlortrioxynaphtalin $C_{10}H_4Cl(OH)_3$ liefert. Dies ist grün mit metallischem Reflex, lösl. in Alk. mit violetter Farbe, die durch Wasser blau, durch Säure roth wird; die ammoniakal. Lösung ist blau, bei reflectirtem Licht karminroth; es färbt Wolle violett, die verdünnte alkohol. Lösung Seide, Wolle und albuminisirte Baumwolle blau, bei Säurezusatz roth. Die salzsaure Verbindung des Diimidonaphtol $C_{10}H_5(OH)(NH)_2$ (s. Nitronaphtole) giebt beim Erhitzen mit Salz- oder Schwefelsäure Oxynaphtochinon, Naphtalinsäure $C_{10}H_5.OH.O_2$; hellgelb, krystallinisch, stark idioelektrisch, sublimirbar, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., verbindet sich mit Basen und giebt mit Alkalien blutrothe, in W. lösliche Salze. Dioxynaphtochinon, Naphtazarin $C_{10}H_4(OH)_2O_2$ entsteht bei Einwirkung von Zink und conc. Schwefelsäure auf α Dinitronaphtol bei 200°, scheidet sich aus der verdünnten und zum Kochen erhitzten Flüssigkeit als rothe Gallerte aus, bildet, durch Sublimation gereinigt, lange, grün metallglänzende Nadeln, wenig lösl. in kochendem W., leicht in Alk. u. Ae. mit rother Farbe, sublimirt bei 215—240°, wird aus der fuchsinrothen Lösung in conc. Schwefelsäure durch Wasser in rothen Flocken gefällt, aus den dunkelpurpurblauen Lösungen in kaustischen und kohlensauren Alkalien durch Säuren in orangerothen Flocken, die ammoniakalische Lösung fällt Baryt- und Kalksalze blauviolett, mit essigsaurer Thonerde gebeizte Baumwolle färbt es ziemlich echt röthlichviolett, mit Eisensalzen gebeizte grau, es löst sich in verdünnter Schwefelsäure, giebt mit Zinn- und Zinksalzen violette, mit Eisenoxyd einen braunen, mit Eisenoxydul einen violettbraunen, mit Kupferoxyd einen braunrothen Lack; es wird durch conc. Salz- und Schwefelsäure bei 200° nicht zersetzt, giebt mit Salpetersäure Phtalsäure und Oxalsäure, mit glühendem Zinkstaub Naphtalin. Es steht zum Naphtalin in derselben Beziehung, wie Alizarin zum Anthracen.

Naphtoësäuren $C_{11}H_8O_2$ oder $C_{10}H_7.COOH$ verhalten sich zu Naphtalin wie Benzoësäure zum Benzol, entstehen bei Einwirkung von Kalilauge oder Salzsäure auf die Cyannaphtaline. α Naphtoësäure, Menaphtoxylsäure entsteht auch durch Destillation von α naphtalinsaurem Kali mit ameisensaurem Natron und bei Einwirkung von Natriumamalgam auf ein Gemisch von Monobromnaphtalin und Chlorkohlensäureäther, wobei der Aether der Säure entsteht; farblose Nadeln, leicht lösl. in kochendem Alk., schwer in kochendem W., schmilzt bei 160°, ihr Aethyläther siedet bei 309°, ihre Salze sind löslicher als die der β Säure, welche ebenfalls in Nadeln krystallisirt und bei 182° schmilzt. Beide Säuren destilliren über 300° und zerfallen beim Erhitzen mit Aetzbaryt in Kohlensäure und Naphtalin. Ein Gemisch derselben dient statt Benzoësäure bei der Umwandung von Fuchsin in Rosanilinblau. Bei Destillation von α naphtoësaurem mit ameisensaurem Kalk entsteht der Aldehyd der α Naphtoësäure $C_{11}H_8O$ oder $C_{10}H_7.COH$; farbloses, dickliches Liquidum, schwerer als Wasser, flüchtig mit Wasserdämpfen, siedet bei etwa 280° unter theilweisser Zersetzung.

Naphtole, Naphtylalkohole, Monoxynaphtaline $C_{10}H_8O$ od. $C_{10}H_7.OH$. α naphtalinsulfosaures Kali giebt beim Schmelzen mit Kalihydrat α Naphtol, welches aus der in W. gelösten Schmelze durch Salzsäure abgeschieden wird. $C_{10}H_7NaSO_3 + NaHO = Na_2SO_3 + C_{10}H_8O$; weisse glänzende Nadeln, riecht schwach nach Phenol, schmeckt brennend, sein Staub reizt stark zum Niesen, leicht lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., schmilzt bei 94°, siedet bei etwa 280°, sublimirt bei gelindem Erwärmen, ist mit Wasserdämpfen leicht flüchtig, seine wässrige Lösung wird durch oxydirende Körper wie Eisen-

chlorid u. Chlorkalk violett gefärbt und scheidet dann beim Erwärmen rothbraune Flocken ab, mit conc. Schwefelsäure giebt α Naphtol α Sulfonaphtolsäure, $C_{10}H_6.SO_3H.OH$, die in Salpetersäure eingetragen rothe Färbung und dann Dinitronaphtol liefert, mit Eisenchlorid sich tief blau färbt; alkoholische Lösung von α Naphtol giebt mit Aetzkali und Jodäthyl α Naphtoläthyläther $C_{10}H_7O.C_2H_5$, eine farblose, eigenthümlich riechende Flüssigkeit, die bei 280° siedet. β naphtalinsulfosaures Kali liefert β Naphtol, Isonaphtol, kleine, weisse, glänzende Blättchen, fast geruchlos, schmeckt brennend, sein Staub reizt zum Niesen, leicht lösl. in Alk. u. Ae, wenig in W., schmilzt bei 122°, siedet bei 290°, leicht sublimirbar, färbt sich mit Chlorkalklösung gelblich und setzt später gelbe Flocken ab, giebt mit conc. Schwefelsäure β Sulfonaphtolsäure, die sich mit Salpetersäure nicht nitriren lässt und Eisenchlorid schwach grün färbt. Der β Naphtoläthyläther ist farblos, krystallinisch, riecht angenehm nach Ananas, schmilzt bei 33°. Die wässrige Lösung beider N. mit Salzsäure versetzt, färbt einen Fichtenspan am Sonnenlicht erst grün, dann rothbraun, sie geben wie Phenol Metallverbindungen. Bei Einwirkung von Natrium und Kohlensäure auf die N. entstehen 2 Oxynaphtoësäuren, Carbonaphtolsäuren $C_{10}H_6.OH.COOH$ od. $C_{11}H_8O_3$, von denen die α Säure kleine, leicht in Alk. u. Ae., wenig in W. lösl. Nadeln bildet, bei 186° schmilzt, in W. meist schwer lösl. Salze bildet und durch Eisenchlorid blau wird, während die ähnliche β Säure viel schwieriger entsteht und durch Eisenchlorid tintenartig violett gefärbt wird. Dioxynaphtalin, Naphtobioxyl $C_{10}H_6(OH)_2$ entsteht beim Schmelzen von β naphtalinsulfosaurem oder naphtalindisulfosaurem Kali mit Aetzkali; weisse, am Licht sich violett färbende Nadeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., sublimirbar, die wässrige Lösung fluorescirt blaugrün, die alkalische Lösung absorbirt schnell Sauerstoff und wird dabei schwarz. Trioxynaphtalin, Naphtotrioxyl $C_{10}H_5(OH)_3$ entsteht bei Einwirkung von Zinn und Salzsäure auf Oxynaphtochinon, gelbe Nadeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., die anfangs farblosen Lösungen werden an der Luft gelb und braun, die alkalische Lösung wirkt stark reducirend.

Naphtolsulfosäuren s. Naphtole.

Naphtonsäure s. v. a. Naphtoësäure.

Naphtotrioxyl s. Naphtole.

Naphtyl $C_{10}H_7$; Naphtylhydrür $C_{10}H_8$ s. v. a. Naphtalin.

Naphtylalkohol s. v. a. Naphtol.

Naphtylamin, Amidonaphtalin, Naphtalidam, Naphtalidin $C_{10}H_7.NH_2$ entsteht durch Einwirkung von Schwefelammonium oder Eisen und Essigsäure, oder Zinn und Salzsäure auf Nitronaphtalin; farblose Nadeln, riecht und schmeckt unangenehm, lösl. in Alk., Ae. u. Anilin, kaum in W., wird an der Luft missfarbig, schmilzt bei 50°, siedet bei 300°, destillirt als gelbes bald erstarrendes Oel, sublimirt schon bei niederer Temperatur, bildet mit Säuren lösl., schön krystallisirbare Salze, die bes. durch Oxydation leicht umgewandelt werden und dabei zahlreiche gefärbte Producte liefern. Sie geben mit Eisenchlorid, Chromsäure, Zinn- oder Quecksilberchlorid in W., verdünnten Säuren und Alkalien unlösl., violettbläuliches Naphtamëin, welches in Ae. und Essigsäure, mit blauer Farbe in Schwefelsäure lösl. ist und wie Indigo reducirt und wieder oxydirt werden kann. Gewebe färbt es ziemlich beständig aber nicht schön. N. giebt wie Anilin mit Arsensäure, Zinnchlorid, Quecksilberoxyd oder salpetersaurem Quecksilberoxyd röthlich violette bis violettblaue Farbstoffe (Naphtylaminviolett), lösl. in Alk. und Essigsäure, nicht in W., mit grüner Farbe in Schwefelsäure, sie färben Wolle und Seide, aber nicht schön. Schwefelsaures N. giebt mit Königswasser ein Scharlachroth. Mit Salpetersäure bildet N. Dinitronaphtol. Wird Nitronaphtalin mit Eisen und Essigsäure reducirt, so destillirt nach dem N. eine andre isomere (?) Substanz (Phtalamin?), welche mit Essigsäure und Natriumnitrat auf 120° erhitzt, dann mit N. ebenso stark erhitzt eine rothe Masse giebt (Naphtylaminroth), welches gewaschen, in essigsäurehaltigem Wasser kochend gelöst und durch Chlornatrium gefällt werden kann. Es soll dem Rosanilin ähnliche aber beständigere Farbentöne erzeugen. Die Dinitronaphtaline geben bei der Reduction Diamidonaphtalin, Naphtylendiamin, Seminaphtalidamin, Azonaphtylamin, Naphtidin $C_{10}H_{10}N_2$ od. $C_{10}H_6(NH_2)_2$, die eine dieser Verbindungen bildet glänzende Prismen, schmilzt bei 175°, ist zweisäurig und bildet mit Salzsäure und Schwefelsäure schwer lösl. Salze. Salzsaures N. giebt mit salpetrigsaurem Kali bei Gegenwart von freiem Alkali Amidoazonaphtalin, Azodinaphtyldiamin, Nitrosonaphtylin, Nitrosonaphtylamin, Amidodinaphtylimid $C_{20}H_{15}N_3$ oder $C_{10}H_7.N_2.C_{10}H_6.NH_2$; entsteht auch beim Einleiten von salpetriger Säure in warme Lösung von N. und neben Naphtol bei Einwirkung von zinnsaurem Natron auf letzteres; orangerothe Nadeln mit metallisch grünem Reflex, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 135°, die grüne Lösung in Schwefelsäure wird durch wenig Wasser blau, durch mehr Wasser prachtvoll violett, es bildet auch mit andern Säuren violette Salze, die durch Alkalien und Wasser zersetzt werden, färbt Seide schön orange. Bei Einwirkung von salpetriger Säure auf N. in der Kälte oder von schwach alkalischer Lösung von salpetrigsaurem Natron auf salzsaures N. entsteht dem Amidoazonaphtalin isomeres Diazoamidonaphtalin $C_{20}H_{15}N_3$; gelbbraune Blättchen, die bei 100° zu einem explodirenden Harz schmelzen und mit Säuren in N., Naphtol und Stickstoff zerfallen, mit Salpetersäure Dinitronaphtalin liefern. Mit verdünnten sauren Lösungen von salz- oder salpetersaurem N. giebt salpetrige Säure salz- oder salpetersaures Diazonaphtalin $C_{10}H_6N_2$. Beim Versuch, letzteres abzuscheiden, zerfällt es in Naphtol und Stick-

stoff, beim Kochen mit Salpetersäure entsteht aber unter Entwicklung von Stickstoff Dinitronaphtol $C_{10}H_6N_2O_5$. Amidoazonaphtalin giebt beim Erhitzen mit N. Ammoniak und eine Base $C_{30}H_{21}N_3$, deren Salze das Naphtalinroth, Magdalaroth bilden. $C_{20}H_{15}N_3+C_{10}H_9N=C_{30}H_{21}N_3+NH_3$. Das Salzsäuresalz des Handels ist ein braunes krystallinisches Pulver, lösl. in Alk. und kochendem, kaum in kaltem W., wird aus der alkohol. Lösung durch Ae. gefällt. Die alkohol. Lösung zeigt prachtvolle Fluorescenz. Das Salz wird durch kochende Kalilauge nicht zersetzt, nur Digestion mit Silberoxyd setzt die Base in Freiheit, conc. Schwefelsäure entwickelt Salzsäure, es färbt Seide safflorartig, besitzt ebenso grosse Färbekraft wie Anilinroth, ist aber beständiger, mit Jodäthyl und Jodmethyl liefert es prachtvoll krystallisirende Farbstoffderivate, auch entstehen rothe Farbstoffe bei Einwirkung von Anilin oder Toluidin auf Azodinaphtyldiamin und ein violetter aus essigsaurem Rosanilin (Fuchsin) und N. oder Bromnaphtalin. Mit Eisessig anhaltend gekocht, giebt N. bei 159° schmelzendes Acetonaphtylamin $C_{10}H_7.NH.COCH_3$, welches mit Salpetersäure bei 171° schmelzendes Nitroacetonaphtylamin liefert. Dies giebt mit Natronlauge Nitronaphtol $C_{10}H_7NO_3$, mit alkoholischer Kalilauge Nitronaphtylamin $C_{10}H_6NO_2.NH_2$, mit Zinn und Salzsäure salzsaures Amidoacetnaphtalid $C_{10}H_6.NH.COCH_2NH_2.HCl$, aus welchem durch verdünnte Alkalien und beim Kochen der Lösung Diamidonaphtalin entsteht. Letzteres gleicht nicht dem aus Dinitronaphtalin, wohl aber dem aus Azodinaphtyldiamin durch nascirenden Wasserstoff erhaltenen Diamidonaphtalin und giebt mit chromsaurem Kali heftigen Chinongeruch.

Naphtylendiamin s. Naphtylamin,

Naphtylphenylketone $C_{10}H_7.CO.C_6H_5$ oder $C_{17}H_{12}O$ entstehen beim Erhitzen von Benzoësäure mit Naphtalin oder Naphtoësäure und Phosphorsäureanhydrid, beim Erhitzen von Naphtalin mit Chlorbenzoyl und Zink, sind leicht lösl. in heissem Alk., Ae. und Benzol, fast geruchlos, flüchtig. β N. bildet Nadeln und schmilzt bei 82°, α N. bildet kurze Prismen, schmilzt bei 75,5°, ist in absolutem Alk. etwas leichter lösl. als β N., mit Natronkalk erhitzt geben sie Naphtalin und Benzoësäure.

Naphtylpurpursäure $C_{11}H_7N_3O_4$ entsteht als Kaliumsalz bei Einwirkung von Cyankalium auf alkoholische oder (neben Indophan $C_{22}H_{10}N_4O_4$) ammoniakalische Lösung von Dinitronaphtol $C_{10}H_5N_2O_6$. Die freie Säure ist nicht bekannt, ihre Salze gleichen denen der Phenyl- und Cressylpurpursäure, krystallisiren aber viel weniger gut, zeigen nicht die reinen Farben, wohl aber metallischgrünen Schimmer, geben mit schmelzendem Aetzkali Hemimellithsäure und deren Zersetzungsproducte Phtalsäure und Benzoësäure.

Naphtylsulfhydrat $C_{10}H_7SH$ entsteht bei Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment auf Alphanaphtylsulfochlorid (s. Naphtalinsulfosäuren); farblose, ölige, mit W. nicht mischbare Flüssigkeit, siedet bei 285°, giebt in alkoholischer, mit Ammoniak versetzter Lösung beim Verdampfen an der Luft gelbliche durchsichtige, bei 85° schmelzende Krystalle von Naphtyldisulfid $(C_{10}H_7)_2S_2$.

Naphtylwasserstoff s. v. a. Naphtalin.

Narceïn $C_{23}H_{29}NO_9$ findet sich im Opium. Darstellung: Kalt bereitetes wässriges Opiumextract wird in W. gelöst, das Filtrat mit Ammoniak, dann mit Barytwasser gefällt und aus dem Filtrat vom letzten Niederschlag der Baryt durch kohlensaures Ammoniak entfernt. Das verdampfte Filtrat giebt einen Krystallbrei, der nach dem Abpressen an kochenden 40grädigen Alk. das N. abtritt. Farb- und geruchlose Prismen oder Nadeln, schmeckt anfangs schwach bitter, dann styptisch, sehr schwer lösl. in kaltem, leichter in kochendem W. u. Alk., nicht in Ae., polarisirt nach links, reagirt neutral, schmilzt bei 145°, erstarrt amorph, giebt krystallisirbare Salze, beim Erhitzen nach Häringslake riechende Dämpfe, wird durch conc. Schwefelsäure braun gefärbt, dann mit gelber Farbe gelöst, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure und eine flüchtige Base, mit Jod eine schwarzblaue Masse, die sich in kochendem W. farblos löst und beim Erkalten wieder dunkelblau ausscheidet. N. wirkt stark narkotisch schmerzlindernd und erzeugt schon in kleinen Dosen ruhigen Schlaf.

Narcotin, Opian, Desrosnesches Salz $C_{22}H_{23}NO_7$, findet sich im Opium, wird aus dem mit kaltem Wasser erschöpften Opium durch verdünnte Salzsäure ausgezogen und durch doppeltkohlensaures Natron gefällt. Den Niederschlag kocht man mit 80proc. Alkohol, verdampft und lässt krystallisiren. Farb-, geruch- und geschmacklose Prismen, kaum lösl. in kaltem, sehr schwer in kochendem W., leichter in kochendem Alk. u. Ae., leicht in Chloroform, polarisirt nach links, reagirt neutral, schmilzt bei 170°, erstarrt bei langsamem Erkalten strahlig krystallinisch, ist einsäurig, bildet sauer reagirende, meist unkrystallisirbare, in W., Alk. u. Ae. lösl. Salze, die sehr bitter schmecken und zum Theil durch Wasser zersetzt werden. Bei 220° giebt N. Ammoniak, eine Base und Humopinsäure $C_{48}H_{23}O_{17}$ oder $C_{40}H_{19}O_{14}$, es färbt sich in Chlor rothbraun, in Bromdampf pomeranzengelb, in Joddampf braungelb, in Chlorjod ziegelroth, giebt mit Wasser erhitzt Meconin und Cotarnin, bei 250° Trimethylamin, mit Salzsäure 1 Mol. Methylchlorid und Dimethylnornarcotin $C_{21}H_{21}NO_7$, bei längerer Einwirkung wieder 1 Mol. Methylchlorid und weisses amorphes, in W. u. Ae. unlösl. Methylnornarcotin $C_{20}H_{19}NO_7$, mit rauchender Jodwasserstoffsäure 3 Mol. Jodmethyl und Nornarcotin $C_{19}H_{17}NO_7$, mit conc. Schwefelsäure dunkelgrünes, in kaltem W. schwer, in Alk. leicht lösl. Sulfonarcotid $C_{22}H_{22}NSO_8$, mit Salpetersäure Cotarnin, Teropiammon $C_{30}H_{29}NO_{13}$ (welches durch Kalilauge in Opiansäure und Ammoniak zerfällt), Opiansäure, Meconin und Hemipinsäure. Opiansäure $C_{10}H_{10}O_5$ bildet farblose Prismen, schmeckt bitterlich, wenig

lösl. in kaltem, leichter in kochendem W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 140°, ist einbasisch, giebt mit Kalilauge Meconin und Hemipinsäure, bei Oxydation nur Hemipinsäure $C_{10}H_{10}O_6$. Diese bildet grosse Prismen, schmeckt schwach sauer, ist leichter lösl. als Opiansäure, schmilzt bei 180°, sublimirt, ist zweibasisch, giebt mit Jodwasserstoff Oxalsäure, Jodmethyl, Opinsäure und Isopinsäure. Opinsäure $C_{14}H_{10}O_6$ bildet farblose Prismen, ist in W. lösl., eine starke Säure, wird durch Eisenchlorid lila gefärbt, die isomere Isopinsäure, Hypogallussäure bildet kleine, zu Warzen gruppirte Nadeln, ist leichter lösl., wird durch Eisenchlorid auch bei starker Verdünnung tiefblau gefärbt, giebt erhitzt Kohlensäure und Brenzcatechin. Mit Braunstein und Schwefelsäure giebt N. Cotarnin und Opiansäure, mit Salzsäure und Braunstein ausserdem Hemipinsäure, mit schmelzendem Kalihydrat Methylamin, Trimethylamin, Pyrrol, mit Kalilauge narcotinsaures Kali in öligen Tropfen, deren wässrige Lösung beim Erwärmen N. abscheidet. Die Lösung von N. in conc. Schwefelsäure wird bald gelb, allmälig himbeerfarben, beim Erwärmen orangeroth, dann blauviolett, endlich rothviolett. Salpetersäure färbt die Lösung in Schwefelsäure roth. N. wird bes. in Indien gegen Wechselfieber benutzt, seine physiologischen Wirkungen sind nicht genügend constatirt.

Nardenöl s. v. a. Grasöl.

Nasturan s. v. a. Uranpecherz.

Nationalblau wird auf Tuch mit Blauholz, Indigo, Sandelholz, Orseille und Galläpfeln erzeugt.

Natrium Na, At. 23, findet sich nicht gediegen, mit Chlor verbunden als Steinsalz, gelöst in zahlreichen Mineralwässern (Soolquellen) und im Meerwasser, als Fluornatrium mit Fluoraluminium im Kryolith, als Silikat in Verbindung mit andern, namentlich Thonerdesilikaten im Labrador, Albit (10% Natron), Analcim (14%), Natrolith (16%), Oligoklas (19%), Sodalith (25%), als Borat im natürlichen Borax, als Nitrat im Chilisalpeter, als Sulfat im Glauberit, als Carbonat in der Trona, in geringen Mengen in jedem Quellwasser und in der Ackererde. Aus dieser entnehmen es die Pflanzen, in welchen es oft mit organischen Säuren Salze bildet, so dass es in der Asche als Carbonat erscheint; bes. natronreich sind die am Meeresstrand und bei Salinen gewachsenen Pflanzen. Im thierischen Organismus finden sich Natronsalze bes. im Blutserum. Darstellung: Aus Natriumhydroxyd scheidet ein starker galvanischer Strom N. am negativen Pol aus; gewöhnlich bereitet man es durch Destillation von kohlensaurem Natron mit Kohle wie das Kalium, die Darstellung gelingt aber besser, weil sich Natriumoxyd leichter reducirt und das Metall keine Verbindung mit Kohlenoxyd bildet. Man verwendet jetzt 717 trocknes kohlensaures Natron, 175 Kohle und 108 Kreide. Das in der Vorlage unter Steinöl aufgefangene N. ist silberweiss, phosphorescirt auf frischer Schnittfläche und läuft augenblicklich an, spec. Gew. 0,972 bei 15°, es ist bei gewöhnlicher Temperatur knetbar, beim Gefrierpunkt härter, krystallinisch, schmilzt bei 95,6°, giebt bei Rothgluth farblosen Dampf, ist etwas leichter destillirbar als Kalium, oxydirt sich an der Luft sehr schnell, aber weniger energisch als Kalium, entzündet sich bei anfangendem Glühen und verbrennt mit gelber Flamme, zersetzt lebhaft Wasser, entzündet sich aber nur, wenn die Temperatur des Wassers höher als 60° ist oder wenn das Wasser durch arab. Gummi zähflüssig gemacht ist, so dass das Metall nicht rotiren kann. N. wirkt äusserst kräftig desoxydirend, verbindet sich auch sehr leicht mit den Haloiden, Schwefel und Phosphor und zeigt im Allgemeinen in seinem chemischen Verhalten die grösste Aehnlichkeit mit dem Kalium. N. ist einwerthig, man kennt Natriumoxyd Na_2O und Natriumbioxyd Na_2O_2. Es muss unter Steinöl aufbewahrt werden und dient zur Darstellung von Aluminium, Magnesium, zum Sprengen (durch den mit Wasser entwickelten Wasserstoff). Es wurde von Davy 1807 entdeckt.

Natriumäthylat s. Alkohol.

Natriumamalgam s. Quecksilberlegirungen.

Natriumamid, Natriumamidid, Amidnatrium, Natriumamin NH_2Na entsteht beim Erhitzen von Natrium in Ammoniakgas als grünlich blaue Flüssigkeit, die strahlig krystallinisch erstarrt und dann hell olivengrün oder fleischfarben wird; verhält sich im Allgemeinen wie Kaliumamid, giebt bei starkem Erhitzen Stickstoffnatrium NNa_3, in Kohlenoxyd Cyannatrium und Wasser, in Schwefelkohlenstoffdampf Rhodannatrium u. Schwefelwasserstoff, in Kohlensäure Natron, Wasser und einen Körper, der gleiche Zusammensetzung mit Cyanamid hat und sich wie eine Wasserstoffsäure verhält, in Chlorwasserstoff Chlornatrium und Salmiak.

Natriumbioxyd s. Natriumsuperoxyd.

Natriumborfluorid, Borfluornatrium, Fluorbornatrium $NaBFl_4$ entsteht aus Fluornatrium und Borfluorwasserstoffsäure; grosse wasserfreie Prismen, schmeckt bitter säuerlich, reagirt sauer, lösl. in W. u. Alk.

Natriumborneol s. Borneol.

Natriumbromid, Bromnatrium NaBr, wird wie Jodkalium dargestellt, krystallisirt in Säulen mit $2H_2O$ wie Chlornatrium unterhalb −10°, ist luftbeständig, in W. u. Alk. leicht lösl., schmilzt beim Erhitzen und giebt wasserfreies Salz, welches oberhalb 30° in Würfeln krystallisirt und mehr alkalisch als salzig schmeckt.

Natriumchlorid, Chlornatrium NaCl findet sich als Steinsalz in tesseralen Krystallen (fast immer in Würfeln) meist in körnigen und fasrigen Aggregaten, derb und eingesprengt, farblos, oft gelb, grau, roth, selten blau oder grün, glasglänzend, durchsichtig, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 2, spec. Gew. 2,1—2,2, besteht aus 39,34 Natrium und 60,66 Chlor, enthält häufig Chlorcalcium und Chlormagnesium, welche es hygroskopisch machen, bisweilen conc. Lösungen dieser Salze in Blasenräumen eingeschlossen, selten Chlorkalium, Chlorammonium, Natrium-

sulfat, häufiger Gase (Sumpfgas, Wasserstoff, Kohlenoxyd), welche beim Auflösen des Salzes unter Knistern entweichen (Knistersalz von Wieliczka), Eisenoxyd, welches das N. roth färbt, Kupfergrün oder Kupferchlorid, welches blau oder grün färbt, bituminöse Substanzen, im blauen, beim Erhitzen farblos werdenden Salz einen Kohlenwasserstoff, Thon (Uebergang in Thonsalz und Salzthon), Gyps (Uebergang in Salzgyps, von Fasersalz durchzogener Gyps), Infusorien, welche das Salz roth färben etc., Reste von andern Organismen, namentlich auch Holzkohle (Salzkohle). Steinsalz bildet mächtige, sich weit erstreckende Lager, Flötze oder Stöcke, oft mit Salzthon bedeckt und häufig wechsellagernd mit Thon, Gyps, Anhydrit, Mergel oder Dolomit, es findet sich in allen Formationen von den silurischen bis zur neueren tertiären, am mächtigsten aber im Zechstein, Trias, Jura, Kreide. Selten tritt es in Felsmassen zu Tage (Cordona, Kirgisensteppe), überzieht den Boden als Efflorescenz, (Südamerika, Steppen am Kaspisee, Afrika) oder findet sich sublimirt auf Klüften von Vulkanen, meist ist es durch andere Gesteine verdeckt. Fundorte: Stassfurt, Erfurt, Halle, Schönebeck, Dürrenberg, Kösen, Salzungen, Artern, Heinrichshall bei Gera, Stotternheim im Weimarischen, Schöningen, Liebenhall bei Salzgitter, Sülzbeck bei Hannover, Sperenberg, Segeberg, Inowractav, Berchtesgaden, Hall, Hallein, Aussee, Hallstadt, Ischl, am Neckar und Kocher, Sulz, Hall, Bex in Waadt, an beiden Abhängen der Karpathen, Wieliczka, Bochnia, Laczko, Szlatina, Vizackna, Vic in Lothringen, Dieuze, Salins, Lons le Saulnier, England, Spanien, Russland, Syrien, Persien, Himalaya, Pennsylvanien, Ohio, Virginien, Südamerika, Afrika etc. Gelöst findet sich N. in vielen Quellen, die auch z. Th. aus krystallinischen Gesteinen entspringen (Kreuznach etc.), in Salzseen (bes. in den russisch-europäischen, den asiatischen und afrikan. Steppen und Wüsten, Todte Meer, Amerika) und im Meerwasser (190,000 Bill. Ctr). In den Polargegenden finden sich Körner von N. auf Eisflächen (Rassol). Wo Steinsalz von genügender Reinheit vorkommt, wird es bergmännisch gewonnen. Die Tabelle zeigt die Zusammensetzung einiger Sorten.

	Schwäbisch Hall		Stassfurth	Berchtesgaden	Oesterr. Hall	Northwich	Vic	Vic
Chlornatrium	99,97	98,36	94,55	99,92	99,43	98,30	99,30	90,30
Chlorkalium	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlorcalcium	—	—	—	—	0,25	0,01	—	—
Chlormagnesium	—	—	—	0,07	0,12	0,02	—	—
Schwefelsaures Natron	—	0,03	0,45	—	—	—	—	2,00
Schwefels. Magnesia	—	—	0,23	—	—	—	—	—
Schwefelsaurer Kalk	0,02	0,55	—	—	0,20	0,65	0,50	5,00
Kohlensaure Magnesia	—	0,13	5,01	—	—	—	—	—
Kohlensaurer Kalk	—	0,52	—	—	—	—	—	0,70
Wasser	—	—	0,30	—	—	—	—	
Unlösliches	0,01	0,53	—	—	—	1,00	0,20	2,00

Meist gewinnt man N. aus Lösungen, Meerwasser, Salzseen, Salzquellen oder aus künstlich dargestellten Lösungen. Meerwasser enthält in 1 Kubikmeter 26 — 31 kg. N., 3—7 kg. Chlormagnesium, 0,5—6 kg. schwefelsaure Magnesia, 0,14 — 6 kg. schwefelsauren Kalk, 0,01 — 1 kg. Chlorkalium, 40 — 50 kg. feste Bestandtheile überhaupt; es wird besonders in Portugal und Frankreich, in Oesterreich, Spanien, auch an der schottischen und englischen Küste in den Meersalinen, Salzgärten verdampft, indem man es mit grosser Oberfläche der Luft darbietet. Dies geschieht von Mai bis Mitte Juli, bisweilen bis in den Septbr. Bei Cette hat das Meerwasser 3,5° B. Die Ausscheidungen beginnen bei 7,1° mit Eisenoxyd, welches sehr bald zu Ende geht und mit kohlensaurem Kalk, welcher bis 16,75° B. erscheint. Bei dieser Concentration beginnt die Abscheidung von wasserhaltigem schwefelsauren Kalk, die bis 30,2° B. dauert. Bei 26,25°, wo von 1000 Vol. noch 65 Vol. übrig sind, erscheint auch schwefelsaure Magnesia, Chlornatrium und Chlormagnesium, bei 28,5° auch Bromnatrium, aber noch bei 35° bleiben grosse Mengen dieser Salze nebst allem Chlorkalium gelöst. Von den dann noch restirenden 16 Vol. enthält 1 l. schwefelsaure Magnesia 114,5, Chlormagnesium 195,3, Chlornatrium 159,8, Bromnatrium 20,4, Chlorkalium 33, zusammen 523 g. Bei einer Dichte von 26,25° B. sind aus 1 l. abgeschieden: Eisenoxyd 0,003, kohlensaurer Kalk 0,117, wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk 1,466, zusammen 1,586 g. Bis zur Dichte von 35° scheiden sich ferner aus: schwefelsaurer Kalk 0,283, schwefelsaure Magnesia 0,624, Bromnatrium 0,222, Chlormagnesium 0,153, Chlornatrium 27,107, zusammen über 28 g. Seesalz mit 95,5% N. Bei weiterer Verdunstung hängt die Ausscheidung ganz von der Temperatur ab. Entfernt man beständig die abgeschiedenen Salze, so verläuft der Process so: in der Nacht krystallisirt schwefelsaure Magnesia rein, am Tage gemengt mit N. auch wohl Chlorkalium. Die restirende Mutterlauge (33—34°) enthält Chlor- und Brommagnesium, N., schwefelsaure Magnesia und das Doppelsalz der letzteren mit schwefelsaurem Natron. Dann folgt bei Tag und Nacht Chlormagnesium-Chlorkalium, zuletzt bei kühler Nacht auch schwefelsaure Magnesia. Die letzte Mutterlauge (38°) enthält wenig N. und schwefelsaure Bitter-

erde, sehr viel Chlormagnesium. Das in den Salzgärten gewonnene Salz stellt man auf Haufen, aus welchen Chlormagnesium und Chlorcalcium durch die Feuchtigkeit der Luft allmälig ausfliessen. In den Laverien Frankreichs und Englands wird mit Meerwasser getränkter Ufersand der Luft ausgesetzt und nachdem er sich mit Efflorescenzen bedeckt hat, planmässig mit Seewasser ausgelaugt. Die concentrirte Lauge wird in Pfannen versotten. Auch durch Frost wird Meerwasser concentrirt, indem man widerholt das sich ausscheidende salzarme Eis entfernt. In der reichhaltigen Soole zersetzt man die Magnesiasalze vor dem Eindampfen in Pfannen durch Kalk. In England und Holland benutzt man Seewasser zum Lösen des zu raffinirenden Steinsalzes. Das Seesalz enthält ca. 4% fremde Salze und verdankt diesen seine vorzügliche Brauchbarkeit zum Einsalzen von Fleich, Fischen, Butter. Analysen:

	St. Ubes	Marennes	Schottland gewöhnl.	Schottland Sonntagssalz
Chlornatrium	95,86	97,20	93,55	97,50
Chlormagnesium . .	0,24	0,40	2,80	1,15
Schwefels. Magnesia	0,35	0,50	1,75	0,45
Schwefelsaurer Kalk	1,30	1,20	1,50	1,20
Wasser.	2,10	—	—	—
Unlösliches	0,15	0,70	0,40	0,10

Wo das Steinsalz zu directer Verwendung nicht rein genug ist, wird es durch Auflösen und Umkrystallisiren gereinigt. Bisweilen kann die Auflösung unmittelbar auf der Lagerstätte vorgenommen werden (Sinkwerke, Bohrlöcher), indem man das Wasser in geregelter Weise mit dem Salzgebirge in Berührung bringt, die gewonnene Soole wird wie natürliche Soole verarbeitet. Man unterscheidet Soolen mit Chlormagnesium und Sulfaten und solche, die Chlorcalcium, aber ausser Gyps keine Sulfate enthalten. Die meisten Soolen riechen bituminös, enthalten ausserdem oft noch organische Substanz, durch welche die Soole beim Versieden gebräunt wird. Je ärmer die Soolen an N. sind, um so ungünstiger gestaltet sich das Verhältniss zwischen diesem und den fremden Salzen. Die unten stehende Tabelle zeigt die Zusammensetzung einiger Soolen.

Die wenigsten Soolen sind siedewürdig und werden zunächst durch einen Verdampfungsprocess an der Luft angereichert, gradirt. Seitdem man aber an vielen Orten die Steinsalzablagerung oder starke Soolquellen erbohrt hat, haben die Gradiranstalten an Wichtigkeit sehr verloren. Die Gradirhäuser oder Leckwerke bestehen aus Balkengerüsten, deren Zwischenräume mit Schwarz- oder Schlehdorn ausgelegt sind. Die Soole wird auf diese Dornwände geschafft und fliesst aus den verstellbaren Hähnen eines Kastens in Tropfen über die Dornen, wird dann wieder hinaufgepumpt und tröpfelt in solcher Weise mehre mal immer an der vom Winde getroffenen Seite der Wand herab. Hierbei entweicht zunächst die Kohlensäure der Bicarbonate und es scheiden sich die Carbonate von Eisen, Kalk, Magnesia mit Gyps, Eisenoxydhydrat etc. theils als Schlamm in den Behältern (Zunder, Sinter), zum grösseren Theil als Dornstein auf der Dornen ab. Der Betrag der Verdunstung nimmt rasch ab mit der zunehmenden Stärke der Soole und gleichzeitig wächst der durch Zerstieben der Soole herbeigeführte Salzverlust, man beendet daher die Gradirung bei einem Gehalt von 15—25% und versiedet die Soole in grossen flachen Pfannen. Dabei unterscheidet man das Stören, das Verdampfen bei Siedhitze,

Bestandtheile:	Lüneburg	Halle, Gutjahrbrunnen	Schönebeck	Dürrenberg	Halle, Hackebrunnen	Kösen oberer Schacht	Kösen unterer Schacht	Nauheim	Artern	Soden	Kreuznach
Chlornatrium . .	24,665	17,718	10,404	7,539	7,356	4,343	2,741	2,506	2,449	1,475	1,415
Chlorkalium . . .	—	0,166	—	—	0,162	—	—	Spur	—	0,037	0,006
Chlorcalcium. . .	—	0,134	—	—	0,172	—	—	0,203	—	—	0,261
Chlormagnesium	0,127	0,406	0,073	0,125	0,467	—	—	0,085	0,061	—	0,023
Schwefels. Kali .	0,038	—	0,148	0,083	—	0,031	0,030	—	0,053	—	—
Schwefels. Natron	—	—	—	—	—	0,028	0,141	—	—	—	—
Schwefels. Kalk	0,341	0,466	0,284	0,568	0,266	0,438	0,334	0,005	0,429	0,011	—
Schwefelsaure Magnesia . . .	0,245	—	0,130	0,054	—	0,103	0,076	—	0,009	—	—
Kohlens. Kalk. .	0,007	—	0,049	0,013	—	0,014	0,021	0,150	0,005	0,126	0,003
Kohlensaure Magnesia . . .	—	—	0,006	0,002	—	—	—	0,048	—	0,024	0,001
Kohlens. Eisenoxydul	0,001	—	0,003	—	—	—	—	0,004	—	0,004	0,005
Thonerde.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Spur	0,001
Eisenoxyd	—	—	—	0,001	—	0,001	0,001	—	—	—	—
Kieselsäure. . . .	0,003	—	0,002	0,002	—	—	—	0,007	—	0,004	0,013
Organische Stoffe	—	—	0,001	—	—	—	—	—	—	Spur	Spur
Fester Bestand .	25,427	18,890	11,100	8,387	8,423	4,958	3,344	3,008	3,006	1,681	1,728
Kohlensäure . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,162	—	0,211	—
Wasser	74,573	81,110	88,900	91,613	91,577	95,042	96,830	96,830	96,994	98,108	98,272

welches unter Zufluss von Soole bis zur Bildung einer Salzhaut fortgesetzt wird, und das Soggen, wo bei 60—90° die Soole langsam verdunstet und N. sich abscheidet. Schwefelsaurer Kalk, ein Theil der organischen Substanz und Carbonate, aber auch N. scheiden sich beim Stören aus und bilden den Salzschlamm, Krücksalz, von welchem ein Theil als Pfannenstein (Hungerstein mit überwiegendem Sulfatgehalt) als Kruste auf dem Boden der Pfanne festbrennt. Analysen von Pfannenstein:

	Schönebeck	Lüneburg	Dürrenberg
Schwefels. Kalk . .	27,38	11,79	71,94
Schwefelsaure Magnesia	1,64	2,74	0,43
Schwefels. Natron	20,67	8,86	9,05
Schwefelsaur. Kali	2,12	0,65	1,02
Chlornatrium	44,28	74,36	10,77
Kohlensaurer Kalk	—	—	0,09
Kohlens. Magnesia	0,41	—	0,21
Eisenoxyd und Thonerde	0,03	0,15	0,13
Kieselsäure	0,02		0,15
Wasser	3,44	1,45	6,19
Summa . . .	99,99	100,00	99,98

Das ausgeschiedene N. wird mit Schaufeln herausgekrückt und nachdem es in Körben abgetropft ist, getrocknet. In der Pfanne bleibt schliesslich die Mutterlauge von folgender Zusammensetzung:

	Schönebeck	Halle	Kösen	Lüneburg
Chlornatrium . . .	15,06	6,49	15,63	15,10
Chlorkalium	—	4,91	—	—
Chlorcalcium . . .	—	5,35	—	—
Chlormagnesium .	7,20	12,69	6,48	9,14
Chloraluminium . .	—	0,04	—	—
Schwefelsaur. Kalk	—	0,10	—	—
Schwefels. Bittererde	3,52	—	4,76	0,73
Schwefelsaur. Kali	5,36	—	3,61	5,37
Kieselsäure	—	0,01	—	—
Jod- und Brommetalle	—	—	—	—
Summa	31,14	29,59	30,48	30,34
Wasser	68,86	70,41	69,51	69,66

Die Kreuznacher Mutterlauge enthält in 1 l.

Chlorcalcium	319,094
Chlormagnesium	31,152
Chlorstrontium	2,745
Chlornatrium	3,302
Chlorkalium	16,531
Bromkalium	6,614
Jodkalium	0,077
Chlorlithium	13,949
Chlorcaesium, Chlorrubidium	Spuren

Das Kochsalz des Handels enthält 1,5—7% Wasser zum sehr geringen Theil als Krystallwasser von Sulfaten, meist als Mutterlauge, die zwischen den Krystallschichten eingeschlossen ist und das Decrepitiren des Salzes beim Erhitzen verursacht. Chlorcalcium und Chlormagnesium machen das Salz hygroskopisch (0,2% Chlormagnesium genügt dazu) und geben ihm einen durchdringenden schärferen Salzgeschmack. Analysen von Kochsalz:

	Schönebeck weiss	Schönebeck gelb	Halle	Halle	Schwäbisch Hall
Chlornatrium	95,40	90,60	96,87	93,26	98,9
Chlorkalium	—	—	—	0,21	—
Chlormagnesium	0,08	1,81	0,27	1,47	—
Chlorcalcium	—	—	—	0,47	—
Schwefelsaures Kali . .	0,41	1,73	—	—	—
Schwefelsaurer Kalk . .	0,73	0,44	1,31	0,82	0,498
Schwefels. Magnesia .	0,47	1,35	—	—	—
Kohlensaurer Kalk . .	—	—	—	—	0,005
Kohlensaure Magnesia	—	—	0,03	—	—
Wasser	2,90	4,06	1,51	3,77	—

Zur Verarbeitung der Mutterlaugen verwerthet man die Beobachtung, dass sich in Lösungen von Salzgemengen bei Temperaturerniedrigung oder bei Wasserverlust Basen und Säuren dem jedesmaligen Löslichkeitsgrad der aus ihnen möglichen Verbindungen gemäss gruppiren. Dabei bilden sich und scheiden sich von diesen Verbindungen immer diejenigen zuerst aus, deren Bestandtheile gerade in der zur Sättigung der Lösung nöthigen Menge vorhanden sind. Man benutzt zur Abkühlung Eismaschinen und setzt die Mutterlaugen von 28° B. nach Verdünnung mit 10% Wasser einer Temperatur von —18° aus. Dabei scheidet sich fast alle Schwefelsäure als Glaubersalz aus. Bei der dann folgenden Verdampfung auf 36° gewinnt man sehr reines N. und nach dem Aussoggen desselben bei der Abkühlung Carnallit. Auf den Salinen wird Salzschlamm und Hungerstein, welcher viel Natrium und Calciumsulfat enthält, ausgelaugt, aus der Lösung N. durch Aussoggen und Natriumsulfat durch Krystallisation gewonnen. Pfannenstein wird oft ohne weiteres zur Darstellung von schwefelsaurem Natron benutzt oder wieder in Soole gelöst. Mutterlauge wird auf die in ihr enthaltenen Salze oder auf Brom verarbeitet, auch zu Bädern benutzt.

N. ensteht beim Verbrennen von Natrium in Chlor, bei Neutralisation von kohlensaurem Natron mit Salzsäure, es krystallisirt

in wasserfreien Würfeln, die sich bei schneller Bildung zu vierseitigen, innen hohlen, treppenförmigen Pyramiden gruppiren, zwischen den Lamellen etwas Mutterlauge eingeschlossen enthalten und beim Erhitzen decrepitiren; unter -10° krystallisirt es in grossen Tafeln mit $2H_2O$, die über -10° in ein Haufwerk kleiner Würfel unter Ausscheidung von Wasser zerfallen; aus Lösungen, die phosphorsaure Salze enthalten, krystallisirt es in Octaëdern. N. ist geruchlos, schmeckt rein salzig, wird nur in sehr feuchter Luft etwas feucht, spec. Gew. 2,15, ist höchst diatherman, schmilzt bei heller Rothgluth, verdampft in höherer Temperatur, erstarrt krystallinisch, reagirt neutral, löst sich leicht in Wasser, bei gewöhnlicher Temperatur in 2,77 Theilen (100 W. lösen 36 N.), bei Siedhitze ist es wenig löslicher. In 100 W. lösen sich bei

-15°	32,73 N.	$+40^{\circ}$	36,64 N.
-10°	33,49 „	60°	37,25 „
-5°	34,22 „	70°	37,88 „
0°	35,52 „	80°	38,22 „
$+5^{\circ}$	35,63 „	90°	38,87 „
9°	35,74 „	100°	39,61 „
14°	35,87 „	$109,7^{\circ}$	40,35 „
25°	36,13 „		

Den Procentgehalt an Kochsalz (Löthigkeit) gesättigter Lösungen ergiebt folgende Tabelle:

Temperatur	Kochsalz	Temperatur	Kochsalz
$-14,0^{\circ}$	26,3	$+61,4$	27,9
7,3	26,4	64,9	28,0
1,1	26,5	68,3	28,1
$+4,7$	26,6	71,7	28,2
10,1	26,7	75,1	28,3
15,3	26,8	78,4	28,4
20,3	26,9	81,7	28,5
25,0	27,0	84,9	28,6
29,6	27,1	88,0	28,7
34,0	27,2	91,0	28,8
38,3	27,3	93,9	28,9
42,4	27,4	96,7	29,0
46,4	27,5	99,5	29,1
50,3	27,6	102,3	29,2
54,1	27,7	105,1	29,3
57,8	27,8	107,9	29,4

Gesättigte Kochsalzlösung siedet bei 109,4 und enthält dabei 29,4—29,5% N. Die Grädigkeit der Soole bezeichnet diejenige Gewichtsmenge Wasser der Soole, welche einen Theil N. enthält, eine 15,6 grädige Soole ist eine solche, in welcher 1 Th. N. von 15,6 Th. Wasser in Lösung gehalten wird. Die Pfündigkeit der Soole drückt die Salzmenge in Pfunden aus, welche in 1 Kubikfuss Soole enthalten ist. Das spec. Gew. der Lösungen von verschiedener Löthigkeit ergiebt die Tabelle auf folgender Spalte.

100 Th. Alkohol von 95,5% lösen 0,172 N., 100 Alk. von 75% bei 15° 0,7 und bei $71,5^{\circ}$ 1,03 N. Bei der Electrolyse von N. und beim Erhitzen mit Natrium entsteht eine blaue Masse (Na_2Cl), die sich in Wasser unter Entwicklung von Wasserstoff löst. Mit Schwefelsäureanhydrid bildet N. eine

Löthigkeit	Spec. Gew.	Löthigkeit	Spec. Gew.	Löthigkeit	Spec. Gew.
1,0	1,0075	7,5	1,0565	16	1,1206
1,5	1,0113	8,0	1,0603	17	1,1282
2,0	1,0151	8,5	1,0641	18	1,1357
2,5	1,0188	9,0	1,0679	19	1,1433
3,0	1,0226	9,5	1,0716	20	1,1510
3,5	1,0264	10,0	1,0754	21	1,1593
4,0	1,0302	10,5	1,0792	22	1,1675
4,5	1,0339	11,0	1,0829	23	1,1758
5,0	1,0377	11,5	1,0867	24	1,1840
5,5	1,0415	12,0	1,0905	25	1,1922
6,0	1,0452	13,0	1,0980	26	1,2009
6,5	1,0490	14,0	1,1055	26,39	1,2043
7,0	1,0526	15,0	1,1131		

durchscheinende Masse, die mit Wasser saures schwefelsaures Natron und Chlorwasserstoff, beim Erhitzen Chlor, schweflige Säure und schwefelsaures Natron giebt. Eine gesättigte Kochsalzlösung giebt mit doppeltkohlensaurem Ammoniak einen Niederschlag von doppeltkohlensaurem Natron. Mit Bleioxyd bildet N. Natronhydrat und Chlorblei; Sulfate, die in hoher Temperatur Schwefelsäure entlassen oder deren Metalle flüchtige Chloride bilden, zersetzen das N., es entsteht Natriumsulfat, Metalloxyd und Salzsäure oder Metallchlorid. Mit Kieselsäure erhitzt giebt N. bei Gegenwart von Wasserdampf Natronhydrat und Salzsäure, doch bleibt die Zersetzung unvollständig, weil das schmelzende kieselsaure Natron die weitere Einwirkung des Wasserdampfes hemmt. Im Töpferofen veranlasst der Dampf des bei Glühhitze hineingeworfenen Salzes unter Mitwirkung von Wasserdampf die Bildung eines glasigen Doppelsilikats von Thonerde und Natron auf der Oberfläche der Geschirre. 3 Mol. N. geben mit 1 Mol. Natronsalpeter und Schwefelsäure saures schwefelsaures Natron, Untersalpetersäure und Chlor. N. dient zur Darstellung von Natrium, Chlor, Salzsäure, Soda, Salmiak, in der Weiss- und Lohgerberei, zur chlorirenden Röstung der Silbererze, zur Darstellung von Aluminium, zum Aussalzen der Seife, zum Glasiren von Thongeschirr, als Antisepticum, zur Conservirung von Fleisch, Butter, Häuten etc. In thierischen Flüssigkeiten findet es sich von allen anorganischen Salzen in grösster und ziemlich constanter Menge, die von dem Kochsalzgehalt der Nahrung unabhängig ist. Es findet sich bes. im Blutplasma, im Chylus, in der Lymphe, im Eiweiss der Eier, im Speichel, Magensaft, Schleim, im Eiter und in entzündlichen Exsudaten, während es in den Blutkörperchen, im Saft des Muskelfleisches und einiger Drüsen, sowie im Eidotter sehr zurücktritt. Der grösste Theil des in den Nahrungsmitteln aufgenommenen N. wird durch den Harn ausgeschieden (ein erwachsener Mann von 63,65 kg. Körpergewicht in 24 Std. im Mittel 11,88 g.), aber ein Theil desselben wird zur Bildung von Chlorkalium, freier Salzsäure und Natron verbraucht. Es befördert und beschleunigt die Verdauung durch Hervorrufung einer reichlichen Secre-

tion des Speichels und Magensaftes und durch seinen Einfluss auf die Diffusionsvorgänge. Es wirkt im Körper vielleicht durch sein Lösungsvermögen für Albumin und Kaseïn, mit Harnstoff und Zucker geht es bestimmte Verbindungen ein, beide Stoffe sind im Thierkörper stets von N. begleitet und vielleicht hat N. Antheil an der Ausscheidung des Harnstoffs und der Bildung und Umwandlung des Zuckers. Manche Thatsachen sprechen auch für eine gewisse, wenngleich ihrer Natur nach ungekannte Beziehung des N. für den Zellenbildungsprocess. Hungernde Thiere scheiden sehr bald gar kein N. mehr durch den Harn aus, weil die Gewebe und Säfte dasselbe hartnäckig zurückhalten. Ein Mensch von 75 kg. Gewicht enthält etwa 0,5 kg. N. und verbraucht jährlich 7,75 kg. Production 1870: England 32,4 Mill., Russland 20, Portugal und Spanien 14, Oesterreich, Frankreich, Deutschland je 10, Italien 5 Mill., Schweiz 600,000 Ctr. Vergl. Meyn, das Salz (Leipzig 1857). [saures Natron.

Natriumchlorosuperoxyd s. v. a. unterchlorig-

Natriumcyanid, Cyannatrium, blausaures Natron NaCN, wird wie das Kaliumsalz dargestellt, gleicht diesem im Allgemeinen, krystallisirt schwer.

Natriumeisencyanid s. v. a. Ferridcyannatrium.

Natriumeisencyanür s. v. a. Ferrocyannatrium.

Natriumfluorid, Fluornatrium NaFl entsteht beim Neutralisiren von Fluorwasserstoffsäure mit kohlensaurem Natron, krystallisirt in Würfeln, lösl. in 25 Th. kaltem und heissem W., schwer schmelzbar, giebt mit überschüssiger Flusssäure Fluorwasserstofffluornatrium NaFl.HFl, welches in kochendem W. viel leichter lösl. ist als in kaltem, beim Erhitzen N. liefert und ohne die Krystallform zu ändern milchweiss wird.

Natriumjodid, Jodnatrium NaJ, wird wie Jodkalium dargestellt, krystallisirt in Säulen mit $2H_2O$ wie Chlornatrium unterhalb —10°, verwittert an der Luft, ist in W. u. Alk. leicht lösl. und schmilzt beim Erhitzen. Ueber 40° krystallisirt N. wasserfrei in Würfeln, dies schmilzt schwerer als Jodkalium und verliert dabei Jod, ist weniger flüchtig, giebt mit Kohle an der Luft erhitzt kohlensaures Natron, färbt sich an der Luft auch bei gewöhnl. Temperatur roth (das wasserhaltige Salz ist beständiger), die wässrige Lösung löst Jod.

Natriumkieselfluorid, Kieselfluornatrium, Fluorkieselnatrium Na_2SiFl_6 wird aus Natriumsalzen durch Kieselfluorwasserstoffsäure in grösseren mikrokrystallinischen Körnern gefällt, ist leichter lösl. als Kaliumsalz, in kochendem W. mehr als in kaltem, krystallisirt in kleinen wasserfreien Prismen, schmilzt vor dem Glühen und entlässt Fluorkiesel leichter als das Kaliumsalz.

Natriumlegirungen entstehen und verhalten sich im Allgemeinen wie Kaliumlegirungen. Mit Kalium bildet Natrium eine bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Legirung.

Natriummethylat s. Methylalkohol.

Natriumoxyd Na_2O entsteht als farbloses Pulver bei Oxydation von Natrium in trockner Luft, beim Erhitzen von 1 Mol. Natriumhydroxyd mit 1 Mol. Natrium und beim Glühen von salpetersaurem Natron mit Braunstein, verhält sich im Allgemeinen wie Kaliumoxyd und giebt mit Wasser unter Erwärmung Natriumoxydhydrat.

Natriumoxydhydrat, Natriumhydroxyd, Natronhydrat, Aetznatron NaOH entsteht bei Einwirkung von Natrium auf Wasser und wird auf solche Weise dargestellt, wenn es chemisch rein sein soll. Sonst zersetzt man kohlensaures Natron mit Aetzkalk ähnlich wie bei der Bereitung von Kaliumoxydhydrat, oder schwefelsaures Natron durch Aetzbaryt, wobei schwefelsaurer Baryt als Nebenproduct entsteht. Statt des Aetzbaryts ist Aetzstrontian benutzbar. Gewöhnlich wird N. in Sodafabriken gewonnen. Bei der Bereitung von Rohsoda aus schwefelsaurem Natron, Kalk und Kohle wird die Quantität der letzteren etwas vergrössert und die Rohsoda sofort mit Wasser von 50° ausgezogen. Die geklärte und auf 1,5 verdampfte Lauge scheidet kohlensaures und schwefelsaures Natron und Chlornatrium ab und giebt eine Mutterlauge, die durch eine Verbindung von Schwefelnatrium mit Schwefeleisen ziegelroth ist. Diese Rothlauge wird auch bei dem gewöhnlichen Sodabetrieb erhalten; sie enthält ausser N. Schwefelnatrium, kohlensaures und schwefelsaures Natron, Chlornatrium, sehr wenig schwefelig- und unterschwefligsaures Natron, Ferrocyannatrium, Thonerde, Kalk, Kieselsäure, Spuren von Phosphorsäure, Vanadin, Fluor, Arsen. In Behältern setzt sie kohlensaures und unterschwefligsaures Natron, Chlor u. Fluornatrium, dann blutrothe, an der Luft verwitternde Octaëder ab, welche aus phosphorsaurem Natron mit kieselsaurem Natron und Fluornatrium bestehen, auch Arsensäure, Thonerde, Vanadin und Schwefeleisen enthalten. Die davon getrennte Lauge wird verdampft, wobei sich fremde Salze ziemlich vollständig abscheiden und gewöhnlich, wenn sie in rothglühenden Fluss gekommen ist, mit Natronsalpeter versetzt. Wird der Salpeter früher zugesetzt, so oxydiren sich zuerst schwefligsaures und unterschwefligsaures Natron, zwischen 127—143° auch Schwefelnatrium und z. Th. das Schwefeleisen. Dabei entsteht salpetrigsaures und schwefelsaures Natron. Wird der Salpeter bei 154° zugesetzt, so entsteht neben schwefligsaurem Natron N. und Ammoniak, bei Rothgluth aber entweicht Stickstoff. Die Cyanverbindungen werden bei Rothgluth unter Entwicklung von Ammoniak, Sauerstoff, Stickstoff und Abscheidung von Graphit und Eisenoxyd zersetzt. Die Ammoniak- und Stickstoffentwicklung rührt grösstentheils von der Oxydation der Schwefelmetalle her:

$$2Na_2S + 2NaNO_3 + 4H_2O = 2Na_2SO_4 + 2NaOH + 2NH_3$$
$$5Na_2S + 8NaNO_3 + 4H_2O = 5Na_2SO_4 + 8NaOH + 8N$$

Man verbraucht meist 2,5 — 4 % Salpeter vom Gewicht des fertigen N. Durch längeres ruhiges Schmelzen setzt sich das dichter gewordene Eisenoxyd im Kessel ab und das N. erscheint nur noch schwach gelblich, durch einen Ueberschuss von Sal-

peter wird es grünlich (von mangansaurem und vanadinsaurem Natron) und dann bei Zusatz von wenig Schwefel farblos. Das fertige Aetznatron, Sodastein, Seifenstein enthält gegen 60% N. und 20—30% schwefelsaures, kohlensaures Natron etc. Kohlensaurer Kalk und Aetzkalk löst sich reichlich in schmelzendem N., scheidet sich beim Lösen wieder aus, Thonerde verhält sich umgekehrt, auch die Natronsalze sind in schmelzendem A. schwer lösl. Zur Ersparung von Salpeter oxydirt man die Rothlauge auch durch einen Luftstrom. N. wird auch bei der Verarbeitung des Kryoliths gewonnen, indem man das Fluornatrium mit Aetzkalk zersetzt, oder durch Glühen von Natronsalpeter mit Braunstein. N. besteht aus 77,5 Natron und 22,5 Wasser, ist nach dem Schmelzen eine weisse krystallinische, durchscheinende Masse, zerfliesst an der Luft, erstarrt dann aber wieder unter Bildung von Carbonat, leicht lösl. in W. unter bedeutender Wärmentwicklung, auch in Alkohol, gleicht im Wesentlichen dem Kaliumoxydhydrat, es krystallisirt bei 0° mit 3,5 Mol. Wasser. Die Krystalle verlieren im Vacuum über Schwefelsäure die Hälfte des Wassers, schmelzen bei 6° zu einer Flüssigkeit von 1,405 spec. Gew. N. ist eine sehr starke Base und dient in der Seifenfabrikation, zur Verarbeitung der Destillationsproducte von Torf, Braunkohlen etc., zum Reinigen des Erdöls, zur Darstellung von Wasserglas etc. Die officinelle Natronlauge, Liquor Natri caustici enthält in 100 Th. 30—31 Th. N., spec. Gew. 1,33—1,334, zur Darstellung löst man 4 krystallisirtes kohlensaures Natron im blanken eisernen Kessel in 16 Wasser, erhitzt zum sieden und setzt nach und nach unter beständigem Umrühren 1 frischgebrannten Kalk mit 4 Wasser gelöscht hinzu. Dann verfährt man wie bei Bereitung der Kalilauge, wäscht aber den Bodensatz mit 10 kochendem Wasser. Den Gehalt der Natronlauge an Natriumoxyd bei verschiedenem spec. Gew. zeigt die Tabelle, welche für 17,5° gültig ist.

Proc. Na_2O	Spec. Gew.	Proc. Na_2O	Spec. Gew.	Proc. Na_2O	Spec. Gew.
35,0	1,500	25,0	1,353	15,0	1,210
34,5	1,492	24,5	1,345	14,5	1,203
34,0	1,485	24,0	1,338	14,0	1,195
33,5	1,477	23,5	1,331	13,5	1,188
33,0	1,470	23,0	1,324	13,0	1,181
32,5	1,463	22,5	1,317	12,5	1,174
32,0	1,455	22,0	1,309	12,0	1,167
31,5	1,448	21,5	1,302	11,5	1,160
31,0	1,440	21,0	1,295	11,0	1,153
30,5	1,433	20,5	1,288	10,5	1,146
30,0	1,426	20,0	1,281	10,0	1,139
29,5	1,418	19,5	1,274	9,5	1,132
29,0	1,411	19,0	1,266	9,0	1,125
28,5	1,404	18,5	1,259	8,5	1,118
28,0	1,396	18,0	1,252	8,0	1,111
27,5	1,389	17,5	1,245	7,5	1,104
27,0	1,382	17,0	1,238	7,0	1,097
26,5	1,375	16,5	1,231	6,5	1,090
26,0	1,367	16,0	1,224	6,0	1,083
25,5	1,360	15,5	1,217	5,5	1,076

Bei Zu- oder Abnahme der Temperatur um 1° C. vermehrt oder vermindert sich bei mittlerer Temperatur das spec. Gew. einer Aetznatronlauge bei einem Natrongehalt von

25 — 35% ungefähr um 0,00045
15 — 24% „ „ 0,00040
5 — 14% „ „ 0,00033

Natriumphosphoret, Phosphornatrium, entsteht beim Erhitzen von Natrium mit Phosphor in Wasserstoff, Stickstoff, am besten unter Steinöl; schwarzes Pulver, dient zur Darstellung phosphorhaltiger organischer Verbindungen.

Natriumpyrocarbonat s. v. a. anderthalbfach kohlensaures Natron.

Natriumsalze, Natriumoxydsalze, Natronsalze entstehen, indem Na an die Stelle von 1 At. H der Säuren tritt, sind farblos, wenn die Säure ungefärbt ist, in schwacher Glühhitze nicht flüchtig, meist krystallisirbar und in W. lösl., aus conc. neutralen oder alkalischen Lösungen fällt pyroantimonsaures Kali krystallinisches pyroantimonsaures Natron (in sauren Lösungen entsteht ein Niederschlag von Pyroantimonsäure). Weinstein, Platinchlorid und Ueberchlorsäure fällen auch conc. Lösungen nicht. N. färben die Weingeist- und Löthrohrflamme gelb und diese Färbung wird auch durch sehr viel Kali nicht verdeckt.

Natriumsuboxyd entsteht bei Oxydation von Natrium in einer unzureichenden Menge Luft und beim Erhitzen von Natrium mit Natron oder einer zur völligen Oxydation unzureichenden Menge von Natronhydrat, graue Masse, zerfällt beim Erhitzen in Natrium und Natron, giebt an der Luft Aetznatron und Superoxyd und mit Wasser Aetznatron. [Schwefelnatrium.

Natriumsulfantimoniat s. v. a. Antimonsulfid-

Natriumsulfurete entsprechen den Kaliumsulfureten und verhalten sich wie diese. Natriumsulfat wird durch Kohle leichter als Kaliumsulfat zersetzt und es entsteht nur Kohlensäure, nicht Kohlenoxyd. Die Lösung von Einfach-Schwefelnatrium giebt in sauerstofffreier Atmosphäre verdampft Krystalle mit $9H_2O$, sie ist farblos, löst Schwefel, wird dabei gelb bis gelbbraun und enthält dann Bis- bis Quinquiessulfuret. An der Luft geben die Lösungen Unterschwefligsäuresalz, das Einfach-Schwefelnatrium ausserdem Natronhydrat, das Tersulfuret und die höheren Sulfurete unter Abscheidung von Schwefel. Wasserfreies kohlensaures Natron giebt beim Zusammenschmelzen mit Schwefel die Natronschwefellebern.

Natriumsuperoxyd, Natriumbioxyd Na_2O_2 entsteht bei mässigem Erhitzen von Natrium in Luft oder Sauerstoff, zerfliesslich, giebt mit Wasser Natron und Wasserstoffsuperoxyd und beim Verdampfen der Lösung wieder N. in Krystallen mit $8H_2O$; beim Schmelzpunkt bildet es mit Stickstoffoxydul Stickstoff und salpetrigsaures Kali, bei 150° mit Stickstoffoxyd salpetrigsaures Kali.

Natriumverbindungen, organische. Natriumäthyl NaC_2H_5 entsteht bei Einwirkung von Natrium auf Zinkäthyl als krystallinische

Verbindung $Zn(C_2H_5)_2+NaC_2H_5$, aus der es sich nicht isoliren lässt, die sich mit Wasser sofort zersetzt und mit Kohlensäure propionsaures Natron liefert $NaC_2H_5 + CO_2 = C_2H_5COONa$. Zinkmethyl giebt mit Natrium Zink und eine krystallinische Verbindung $Zn(CH_3)_2+NaCH_3$, welche mit Kohlensäure essigsaures Natron liefert.

Natrocalcit s. v. a. Gaylussit.

Natrolith, Natronmesotyp, Spreustein, Mesotyp z. Th., Nadelzeolith (Bergmannit, Radiolith), Mineral, rhombisch, in dünn säulenförmigen bis haarförmigen, meist kleinen Krystallen in Drusen, büschel- und nierenförmigen Aggregaten, farblos, gelblich bis ockergelb, Glasglanz, durchscheinend bis kantendurchscheinend, H. 5—5,5, $Na_2Al_2Si_3O_{10}+2H_2O$; in Blasenräumen vulkanischer Gesteine, Aussig, Hohentwiel, Alpstein bei Sontra, Auvergne, Faröer, Island, Brevig in Norwegen.

Natron s. v. a. Natriumoxyd, als Mineral s. v. a. kohlensaures Natron.

Natronalaun s. Alaun.

Natronaluminat s. Aluminiumoxydhydrat.

Natronchabasit s. v. a. Gmelinit.

Natronfeldspath s. v. a. Albit.

Natronglimmer s. Glimmer.

Natronhydrat, Aetznatron, s. v. a. Natriumoxydhydrat.

Natronlauge, Lösung von Natriumoxydhydrat.

Natronkoks s. Kreosot.

Natronplumbat s. Bleioxyd.

Natronsalpeter s. v. a. Chilisalpeter.

Natronschwefelleber s. Natriumsulfurete.

Natronwasserglas s. Wasserglas.

Natropegae s. Mineralwässer.

Natterer'sche Apparat, der zur Condensation der Kohlensäure durch Druck dienende Apparat.

Neapelgelb s. Antimonsäuresalze.

Neftgil s. v. a. Ozokerit.

Nelkenöl, Gewürznelkenöl, ätherisches, aus den Gewürznelken, Caryophyllus aromaticus L. (14—28%), oder deren Blüthenstielen (4%), farblos od. gelblich, etwas dickflüssig, riecht stark gewürzhaft, schmeckt brennend, leicht lösl. in Alk. u. Ae., spec. Gew. 1,04—1,06, polarisirt nach links, reagirt schwach sauer, bleibt noch bei — 25° flüssig, besteht aus Nelkensäure und einem bei 143° siedenden Kohlenwasserstoff ($C_{15}H_{24}$) vom spec. Gew. 0,90—0,92, giebt mit dem gleichen Volumen Kalilauge eine butterartige Masse. Aus älterem N. scheidet sich Caryophyllin ab. N. dient bes. in der Parfümerie.

Nelkenpfefferöl s. v. a. Pimentöl.

Nelkensäure, Eugensäure, Eugenol $C_{10}H_{12}O_2$ oder $C_6H_3.C_3H_5.OCH_3.OH$, findet sich im ätherischen Oel der Gewürznelken (Caryophyllus aromaticus L.), des Piments (Myrtus Pimenta L.), der Blätter des Zimmtstrauchs (Cinnamonum Ceylanicum Nees.), der Rinde von Canella alba Murr. und in den Lorbeeren. Darstellung: Man destillirt Gewürznelkenöl mit Kalilauge, den Rückstand mit Schwefelsäure. Farbloses, wie Gewürznelken riechendes und schmeckendes Oel, wenig in W., leicht in Alk., Ae. u. Essigsäure lösl., spec. Gew. 1,068—1,079, siedet bei 253°, reagirt schwach sauer, bildet meist krystallisirbare Salze, die bis auf das Barytsalz beim Umkrystallisiren zersetzt werden; sie färbt sich beim Aufbewahren braun, giebt mit Aetzbaryt einen Kohlenwasserstoff C_9H_6, mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure, Essigsäure und Kohlensäure, mit Jodwasserstoff Jodmethyl und ein rothes Harz $C_9H_{10}O_2$, mit Phosphorchlorür Nelkensäureanhydrid $C_{20}H_{22}O_3$ als dickflüssiges Oel und amorphe gelbe pulvrige eugenylphosphorige Säure $P(C_{10}H_{11}O)H_2O_3$, mit Natrium und Kohlensäure Eugetinsäure.

Nemalith, Mineral, fasrige Varietät des Brucit mit etwas Eisenoxydul und Kohlensäure, asbestartig, weiss od. bläulich, seidenglänzend; Hoboken.

Neossin, Substanz der indischen Schwalbennester, ist nach dem Auskochen mit Wasser und Alkohol weiss, leicht zerreiblich, quillt in Wasser, ohne sich zu lösen, auch unlösl. in Alk., verdünnten Säuren und schwach alkalischem W., löst sich in Kalilauge unter Ammoniakentwickelung, wird durch Salzsäure gefällt und durch überschüssige Säure wieder gelöst. N. steht dem Mucin am nächsten, ist aber reicher an Kohlenstoff und etwas ärmer an Stickstoff.

Neotyp, Mineral, barythaltiger Kalkspath.

Nepalin s. Aconitin.

Nephelin, Elaeolith, Sommit, Fettstein, rhomboëdrischer Feldspath, Mineral, hexagonal, ein- oder aufgewachsen in kleinen Drusen, auch derb, in grosskörnigen Massen, farblos od. weiss (Nephelin), grünlichgrau, lauchgrün, roth, braun (Elaeolith), Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 5,5—6 $(NaK)_2Al_2Si_2O_8$; wesentlicher Gemengtheil vieler Basaltgesteine und Phonolithe, in den Auswürflingen des Monte Somma, am Laacher See, Katzenbuckel, Löbauer Berg, Meiges in Hessen, der Elaeolith im Zirkonsyenit von Frederiksvärn in Norwegen und dem Miascit des Ilmengebirges.

Nephelindolerit, Gestein, graues oder weissliches, schwarzgeflecktes oder dunkelrauchgraues, krystallinisches, grob- bis kleinkörniges Gemenge aus Nephelin und Augit mit wenig Magneteisenstein, enthält auch wohl Leucit, Apatit, Sanidin, wird bisweilen dem Basalt sehr ähnlich, porphyrisch, schlackig oder mandelsteinartig. Kommt wie Dolerit und Basalt vor; Böhmen, Löbau in Sachsen, Meiges in Hessen.

Nephrit, Beilstein, Mineral, kryptokrystallinisch, derb, in dichten Massen, lauchgrün bis grünlichweiss und grünlichgrau, wachsglänzend, durchscheinend, fühlt sich etwas fettig an, H. 6—6,5, z. Th. Hornblende, z. Th. Augit; Ural, Kaukasus, Künlün, China, Neuseeland, Peru, Amazonengebiet, ein erratischer Block bei Schwemsal. Dient zu Siegelsteinen, Säbelgriffen, Amuletten, in der Vorzeit und noch jetzt in Neuseeland zu Steinwaffen und Werkzeugen.

Nerolicampher s. Neroliöl.

Neroliöl, Orangenblüthenöl, ätherisches, aus frischen Orangenblüthen durch Destillation mit Wasser gewonnen (0,014%),

farblos, später gelblich bis bräunlichroth, riecht sehr angenehm, schmeckt schwach bitterlich, neutral, spec. Gew. 0,85—0,90, polarisirt nach rechts, giebt mit 1—3 Th Alkohol (0,85) eine klare Lösung, die sich durch mehr Alkohol trübt, enthält ein bei 173° siedendes Camphen, ein sauerstoffhaltiges Oel von höherem Siedepunkt und scheidet beim Aufbewahren Nerolicampher, Auradine ab. Dieser bildet weisse, perlglänzende, geruch- und geschmacklose Krystalle, leicht lösl. in heissem Alk., in Ae., heisser Essigsäure und heissem Terpentinöl, schwer in kaltem Alk., nicht in W., schmilzt bei 55°, widersteht der Salzsäure und Kalilauge. N. dient fast nur in der Parfümerie.

Nerven. Gehirn, Rückenmark und Nerven zeigen ungefähr dieselbe qualitative Zusammensetzung und enthalten ausser Wasser einen dem Syntonin und einen dem Elastin ähnlichen Stoff, wenig lösl. Albumin, Protagon (Cerebrin), eigenthüml. phosphorhaltige, fettartige, in Ae. lösl. Stoffe, darunter Oleophosphorsäure, Glycerinphosphorsäure, Palmitinsäure, Lecithin (Zersetzungsproduct des Protagons?), wenig Fett (?), Cholesterin, Inosit, Sarkin, Xanthin, Kreatin, Milchsäuresalze, flüchtige Fettsäuren, Harnsäure, freie Phosphorsäure, viel phosphorsaures Kali, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Kieselsäure, wenig schwefelsaure Alkalien und Chlornatrium, Ammoniak (?), pathologisch Leucin, Harnstoff. Das wohl erst nach dem Tode gerinnende Albuminat findet sich bes. im Achsencylinder, der beim Kochen in Kalilauge schnell, in Essigsäure langsam, in W., Alk. u. Ae. nicht lösl. ist. Die in Ae. lösl. Bestandtheile gehören wohl bes. der Markscheide an, welche ausserdem ein dem Achsencylinder fehlendes Albuminat enthält. Die Primitivfaserscheide (Röhrensubstanz) besteht aus einer nicht leimgebenden Substanz. Das durch Wasser extrahirbare Albumin, Kreatin, Inosit, Sarkin, Xanthin etc. sind Bestandtheile der das Gehirn durchtränkenden Flüssigkeit. Gehirn, Rückenmark und Nerven reagiren neutral, nach erschöpfender Thätigkeit, beim Absterben und bei 45—50° sauer, verhalten sich also ähnlich den Muskeln; durch Kochen, Alkohol, Säuren und gewisse Metallsalze wird das Gehirn gehärtet. Der Gehalt des Gehirns an in Ae. lösl. Stoffen ist bis zu einem gewissen Grade individuell, am grössten in der Medulla oblongata, schwindet nicht bei Abmagerung, aber im Alter, während Albuminate im Alter etwas zunehmen. Die graue Substanz ist wasserreicher als die weisse, und in demselben Verhältniss ärmer an in Ae. lösl. Stoffen. Das Gehirn der Embryonen und Neugeborenen ist reicher an Wasser, ärmer an in Ae. lösl. Stoffen; das Gehirn der Wirbelthiere ist um so reicher an Wasser und Aschenbestandtheilen, je niedriger sie stehen. Die Asche der grauen Substanz reagirt alkalisch, die der weissen sauer. Das Rückenmark ist viel ärmer an Wasser und viel reicher an in Ae. lösl. Stoffen als das Gehirn. Im Aetherextract der Nerven scheinen Protagon u. Cholesterin gegen die eigentlichen Fette sehr zurückzutreten.

Neublau, Waschblau, mit Indigcarmin gefärbte und in kleine Täfelchen geformte Stärke, dient zum Bläuen der Wäsche, häufig ersetzt durch Ultramarin. Berlinerblau ist dazu nicht geeignet, weil es die Wäsche gelb macht.

Neurin, Trimethylvinylammoniumhydroxyd $C_5H_{13}NO$ od. $NC_2H_3(CH_3)_3OH$, entsteht bei Zersetzung der Gehirn- und Nervensubstanz und des Lecithins mit Barytwasser, wurde bis vor Kurzem mit dem sehr ähnlichen Cholin, Trimethyloxäthylammoniumhydroxyd $C_5H_{15}NO_2$ od. $C_2H_4.OH.N(CH_3)_3OH$ verwechselt, welches mit Jodwasserstoffsäure gut krystallisirendes Trimethyljodäthylammoniumjodid $C_2H_4JN(CH_3)_3J$ liefert, aus dem Silberoxyd mit Wasser die freie Base abscheidet.

Neusilber s. Nickellegirungen.

Neutralisiren s. Salze.

Neuviolett s. Anilinfarben.

Neuwiederblau s. v. a. Kalkblau.

Neuwiedergrün s. Schweinfurter Grün.

Newjanskit s. v. a. Osmiridium.

Newton's leichtflüssiges Metall s. v. a. Wismuthlegirungen.

Niceïnsäure s. v. a. Oxyphensäure.

Nichtmetalle s. Metalle.

Nichts, weisses, Nihilum album s. Zinkoxyd.

Nickel, Bastardeisen, Ni, At. = 58,8, findet sich gediegen im Meteoreisen, als Eisennickel und Phosphoreisennickel, mit Schwefel verbunden als Nickel- oder Haarkies (Millerit mit 64,5% N.), mit Arsen als Rothnickelkies (Kupfernickel, Nickelin 44% N.), und Weissnickelkies (Chloanthit 28,2% N.), mit Arsen und Schwefel als Nickelglanz (Nickelarsenkies, Gersdorffit), mit Antimon als Antimonnickel (Breithauptit, 32,5% N.), mit Antimon u. Schwefel als Nickelantimonkies (Antimonnickelglanz, Nickelspiessglanzerz, Ullmannit, 27,6% N.), mit Schwefel und Eisen als Eisennickelkies (22% N.), als kieselsaures Nickeloxydulhydrat im Rewdanskit (12,6% N.), als arsensaures Nickeloxydul in Nickelblüthe, ausserdem als Nickelsmaragd (Emeraldnickel $Ni_3CO_5 + 6H_2O$), Wismuthnickelkies (Nickelwismuthglanz, Saynit mit 23% N.), im Speisskobalt (bis 35%) und überhaupt in den Kobalterzen, ebenso wie Kobalt in den Nickelerzen vorkommt. Häufig ist ein mit Nickelerzen imprägnirter Magnetkies und Schwefelkies Gegenstand der Nickelgewinnung, auch die Kobaltspeise der Blaufarbenwerke und gewisse, bei manchen Kupferhüttenprocessen auftretende Producte, wie Nickelvitriol (Kupferschiefer in Mansfeld); auch in Braunstein findet sich N. und Kobalt, so dass aus den Chlorbereitungsrückständen von 1 Tonne Braunstein 2,5 kg. N. und 5 kg. Kobalt gewonnen werden, ebenso in Magneteisensteinen (Pragaten in Tyrol 1,76% NiO) und vielen Eisensorten (1 Ctr. Eisen durchschnittlich 7 g. N. und Kobalt). Nickelerze finden sich meist mit andern Erzen oder erdigen Substanzen und werden einem Concentrationsschmelzen unterworfen, geschwe-

felte mit Schwefeleisen, arsenhaltige mit Arsen. Erstere liefern dann einen Stein, letztere Speise. Auch Schwarzkupfer wird auf N. verarbeitet. Nickelhaltiger Schwefel- und Magnetkies wird unvollständig geröstet und mit kieselsäurereichen Substanzen verschmolzen. Dabei wird das Eisenoxyd grossentheils verschlackt, das reducirte N. aber geht in den Stein, der aus nicht zersetzten Schwefelmetallen und reducirten Sulfaten entsteht. Kupfer geht vollständig in den Stein. Bei sehr hohem Eisenoxydulgehalt des Röstguts geht metallisches Eisen in den Stein oder scheidet sich als nickelhaltige Eisensau ab. Der Stein wird wieder geröstet und verschmolzen; zur vollständigen Abscheidung des Eisens wird er einem oxydirenden Schmelzen bei Gebläseluft ausgesetzt oder im Flammofen mit Quarz, Schwerspath und Kohle behandelt. Dabei entsteht eine leichtflüssige Schlacke aus Baryt, Quarz und Eisenoxydul, während oxydirtes N. u. Kupfer in Schwefelmetall verwandelt werden. Arsenhaltige Erze, arsen- und antimonhaltige Speisen, welche bei Kupfer-, Silber-, Bleigewinnung fallen, auch arsenfreie, nickelhaltige Kupferschlacken (diese unter Zusatz von Arsenkies) werden geröstet und dann einem reducirenden, solvirenden Schmelzen unterworfen. Dabei geht Eisen meist in die Schlacken, die Arsenate geben Arsenmetall (Speise), welches das reducirte N. aufnimmt, da dies mehr Verwandtschaft zum Arsen als zum Schwefel hat. Kupfer geht auch in die Speise, bildet aber bei Gegenwart von Schwefel einen Stein. Die Speise wird wiederholt geröstet und solvirend geschmolzen, um den Eisengehalt zu vermindern. Die Nickelspeisen enthalten 40 — 55 % N., 30—40 % Arsen, ausserdem Schwefel, Eisen, Wismuth, Kupfer. Bei nickelarmen Kupfererzen sammelt sich das N. in den obersten Kupferscheiben beim Garen (bis 13,5 %), bisweilen in Nickeloxydulkrystallen, so dass diese auf N. verarbeitet werden können. Zur Gewinnung des metallischen N. kann man Nickelspeise mit Schwefel erhitzen, um Arsen als Schwefelarsen zu verflüchtigen; beim Rösten entsteht dann schwefelsaures Nickeloxydul, welches in starker Hitze die Säure entlässt; das Oxyd wird durch Kohle reducirt. Oder man röstet den aus N., Kupfer, Eisen, Schwefel bestehenden Stein, behandelt ihn mit Soda im Flammofen und laugt Schwefelnatrium und schwefelsaures Natron aus. Meist wird das N. auf nassem Wege gewonnen. Man röstet das Erz, den Stein oder die Speise (mit oder ohne Zusatz von Eisenvitriol), erhitzt bis zur Zersetzung des Eisensulfats und extrahirt N., Kobalt, Kupfer mit Wasser und Säuren. Speise wird geröstet, mit Natronsalpeter und Soda geglüht, durch Wasser von arsensaurem Natron befreit und mit Schwefelsäure behandelt, worauf Wasser Nickel und Kobaltvitriol auszieht. Aus den Lösungen wird durch Kreide zuerst Eisen und Arsen, dann Kupfer gefällt; endlich durch eisenfreie Kalkmilch das N. Oder man fällt Kupfer durch Schwefelwasserstoff, N. durch zweifach schwefelsaures Kali als schwerlösl. schwefelsaures Nickeloxydul-Kali, dann Kobalt durch Soda. Oder man fällt Eisen und Arsen durch etwas Chlorkalk und Kalkmilch, aus dem Filtrat durch Schwefelwasserstoff Wismuth, Blei, Kupfer, dann durch Kochen mit Chlorkalk Kobaltsuperoxyd, worauf nur N. in Lösung bleibt. Der Nickelniederschlag wird im Flammofen getrocknet, wenn nöthig durch angesäuertes Wasser von Gyps befreit, dann mit organischen Substanzen (Mehl, Melasse) zu einem steifen Teig eingestampft und in Würfel von 1,5—3 cm. Seite zerschnitten. Diese werden schnell getrocknet und mit Kohlenstaub reducirt. Wird Kupfernickel dargestellt, so erfolgt die Reduction unter Schmelzung leicht; bei reinem N. ist anhaltende Weissgluth nöthig und das Metall sintert nur zusammen. Kupfernickel wird auch nach Art des Rosettenkupfers zu Scheiben gerissen. Das Würfelnickel des Handels enthält 94—99 % N. Zur Gewinnung von reinem N. löst man das käufliche (kobaltfreie) Metall in Salpetersäure, verdampft über überschüssigem Metall, extrahirt mit Wasser, fällt mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, verdampft das Filtrat und fällt die sehr saure Flüssigkeit siedend mit Oxalsäure. Das oxalsaure Nickeloxydul giebt, bei Ausschluss der Luft geglüht, N. Auch durch Erhitzen von Nickeloxydul in Wasserstoff, mit Salmiak oder Kohle erhält man graues, fein vertheiltes N. (Nickelschwamm). Nickelchlorür giebt in Wasserstoff erhitzt glänzende Blättchen. Bei sehr starker Hitze kann N. geschmolzen werden, ist dann fast silberweiss mit einem geringen Stich ins Gelbliche, sehr glänzend, ziemlich hart, sehr dehnbar; seine Zähigkeit verhält sich zu der des Eisens wie 9 : 7, spec. Gew. 8,8 — 9,2; es wird fast eben so stark wie Eisen vom Magnet angezogen und wird selbst magnetisch; es bietet manche Analogie mit dem Eisen, ist aber widerstandsfähiger und hält sich an der Luft und im Wasser besser; es läuft beim Erhitzen mit Stahlfarben an, lässt sich ohne erhebliche Oxydation glühend schmieden, wird von Salzsäure und Schwefelsäure nur träge angegriffen, aber von Salpetersäure leicht gelöst; wie Eisen und Kobalt kann es passiv gemacht werden. Die Lösungen des N. sind grün und enthalten Oxydulsalz oder Chlorür. Aus schwefelsaurem Nickeloxydulammoniak wird N. durch einen schwachen galvanischen Strom als silberweisses, glänzendes Blech abgeschieden. N. tritt meist zweiwerthig auf, mehre Verbindungen enthalten aber die sechswerthige Atomgruppe Ni_2, so dass man annehmen kann, N. sei eigentlich vierwerthig und bei der Aneinanderlagerung von 2 At. würden 2 Verwandtschaftseinheiten zur gegenseitigen Bindung verbraucht. Oxydationsstufe: Oxydul NiO, Oxyd Ni_2O_3. N. dient fast nur als Metall zu Legirungen, bes. Neusilber u. Scheidemünzmetall, ausserdem zu einigen Farbpräparaten. Es wurde 1751 von Cronstedt entdeckt. Production: Norddeutschland 6800, Oesterreich 2000, Norwegen 1200, Belgien 800, Frankreich 400, Vereinigte Staaten 2000 Ctr.

Nickelantimonkies, Nickelantimonglanz, Antimonnickelglanz, Nickelspiessglanzerz, Ullmannit, Mineral, tesseral, meist derb in körnigen Aggregaten und eingesprengt, bleigrau bis stahlgrau, graulich schwarz od. bunt anlaufend, H. 5,5, NiS_2,$NiSb_2$ mit 27,6 Nickel und 57,2 Antimon, oft arsenhaltig; auf Erzgängen, Gosenbach und Eisern im Westerwald, Harzgerode, Lobenstein.

Nickelarsenkies, Gersdorffit, Nickelglanz, Mineral, tesseral, meist derb in körnigen Aggregaten, silberweiss in Stahlgrau geneigt, grauschwarz anlaufend, H. 5,5, $NiS_2 NiAs_2$, doch von schwankender Zusammensetzung, auch eisen-, kobalt- und antimonhaltig; auf Erzgängen, Müsen im Siegenschen, Tanne und Harzgerode, Schladming in Steyermark, Lobenstein im Voigtland, Loos in Helsingland. Nickelerz.

Nickelblüthe, Nickelocker, Annabergit, Mineral, mikrokrystallinisch in kurz haarförmigen Krystallen, flockige Ueberzüge, auch derb und eingesprengt, erdig, apfelgrün bis grünlichweiss, schimmernd bis matt, ziemlich mild, H. 2—2,5, $Ni_3As_2O_8 + 8H_2O$; auf Lagerstätten von Nickel- und Kobalterzen, meist Efflorescenz auf Rothnickelkies und Chloanthit; Annaberg, Schneeberg, Biber, Riechelsdorf, Saalfeld, Allemont.

Nickelbromür $NiBr_2$ entsteht beim Behandeln von Nickel mit Brom und Wasser, beim Lösen von Nickeloxydul oder kohlensaurem Nickeloxydul in Bromwasserstoffsäure; grüne, wasserhaltige Krystalle, werden über Schwefelsäure gelb. Fein zertheiltes Nickel giebt in Bromdampf dem Chlorür ähnliche Schuppen, welche beim Erhitzen an der Luft leicht zersetzt werden, Ammoniak absorbiren und sich in erwärmter Ammoniakflüssigkeit lösen. Das sich ausscheidende blaue Pulver wird durch Wasser zersetzt.

Nickelchlorür $NiCl_2$ entsteht beim Auflösen von Nickel in Königswasser oder von Nickeloxydul oder kohlensaurem Nickeloxydul in Salzsäure, kleine, körnige, grüne Krystalle mit $6H_2O$, es wird bei gelindem Erhitzen wasserfrei und gelb. Fein zertheiltes Nickel giebt beim Erhitzen in Chlor blassgoldgelbe Schuppen von wasserfreiem N., welches sublimirt, sich sehr träge löst, aber an der Luft Wasser anzieht, grün wird und sich dann leicht in W. löst; beim Erhitzen an der Luft verliert es Chlor und giebt basisches Chlorür; es absorbirt Ammoniak und zerfällt dabei zu weissem Pulver; die blaue Lösung in Ammoniak giebt beim Erkalten grosse blaue Octaëder; mit Chlorammonium bildet es ein zerfliessliches Doppelsalz $NH_4NiCl_3 + 6H_2O$.

Nickelcyanür $Ni(CN)_2$ wird aus Nickeloxydulsalzen durch Cyankalium apfelgrün gefällt, enthält 3 Mol. Wasser auf 4 Mol., giebt bei 200° braunes wasserfreies N., bei stärkerer Hitze Cyan, Stickstoff, Nickel und Kohlennickel, löst sich in Cyankalium und giebt gelbe wasserhaltige Prismen von Kaliumnickelcyanür $2KCN, Ni(CN)_2$, aus dessen Lösung starke Säuren N. fällen. Eine dem Kobaltidcyankalium analoge Verbindung existirt nicht.

Nickelfluorür $NiFl_2$ entsteht beim Lösen von kohlensaurem Nickeloxydul in Fluorwasserstoffsäure, gleicht der Kobaltverbindung, ist aber grün.

Nickelglanz s. v. a. Nickelarsenkies.

Nickelin s. v. a. Rothnickelkies.

Nickeljodür NiJ_2 sublimirt beim Erhitzen von fein zertheiltem Nickel in Joddampf in glänzenden, eisenschwarzen, hygroskopischen Blättchen, giebt mit wenig W. eine braune, mit mehr W. eine grüne Lösung. Eine solche entsteht auch beim Lösen von Nickeloxydulhydrat in Jodwasserstoffsäure und giebt blaugrüne zerfliessliche Säulen mit $6H_2O$, beim Verdampfen zur Trockne eine schwarze, metallglänzende Masse, die beim Behandeln mit Wasser ein braunes basisches Salz hinterlässt. N. absorbirt Ammoniak und giebt gelblichweisses Nickeljodürammoniak NiJ_2, NH_3; aus der Lösung in Ammoniak scheiden sich kleine octaëdrische Krystalle und ein hellblaues Pulver ab.

Nickelkies, Haarkies, Millerit, Mineral, rhomboëdrisch, in nadel- und haarförmigen, in Büscheln oder verworren gruppirten Krystallen, messinggelb, bisweilen bunt oder grau angelaufen, H. 3,5, NiS mit 64,5 Nickel; auf Erzgängen, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Przibram, Riechelsdorf, Camsdorf, Oberlahr im Westerwald, Saarbrücken, Dortmund, Nanzenbach in Nassau, Pennsylvanien.

Nickellegirungen. Nickel giebt mit 33 Eisen eine Legirung, die weisser, ebenso dehnbar und weniger oxydirbar ist als Eisen; Meteoreisen enthält 4—20, sehr oft 10% Nickel (Co) entsprechend $NiFe_9$—$NiFe_{10}$. Eine Nickelkupferlegirung mit 25% Nickel dient in Belgien und Deutschland, mit 12% Nickel in Nordamerika als Münzmetall. Das Suhler Weisskupfer (zu Gewehrbeschlägen etc.) enthält 88 Kupfer, 8,75 Nickel, 1,75 Antimon. Am wichtigsten sind die Kupferzinknickellegirungen, welche das Neusilber bilden. Neusilber (Argentan, Pakfong, Weisskupfer, German Silver, Maillechort) ist fast silberweiss, mit dichtkörnigem oder feinzackigem Bruch, spec. Gew. 7,18—8,95, fühlt sich stets fettig an, ist fester, härter, zäher, fast ebenso dehnbar wie Messing, in der Weissgluth pulverisirbar, sehr politurfähig, hält sich gut an der Luft, widersteht sauren Flüssigkeiten besser als Kupfer und Messing, schmilzt bei starker Rothgluth oder anfangender Weissgluth, wird aus Zink, Kupfer und Würfelnickel zusammengeschmolzen, es besteht aus 50—66 Kupfer, 19—31 Zink, 13—18 Nickel. Chinesisches Neusilber 26,3 K., 36,8 Z., 36,8 N. Berliner Prima: 52 K., 26 Z., 22 N., Secunda: 59 K., 30 Z., 11 N. Tertia: 63 K., 31 Z., 6 N. Neusilberschlagloth: 34,9 K., 56,4 Z., 8,7 N. Versilbertes N. ist im Handel als Alfénide, Argyroide, Argyrophan, Semilargent, Alpaka, Perusilber, Chinasilber, Electroplate, Christoflemetall. Die Kupferzinnnickellegirungen dienen zu Gusswaaren, 50 K., 25 Z., 25 N., ist stahlartig mit einem Stich ins Röthliche, sehr hart und politurfähig, wenig dehnbar, von schönem Klang, widersteht der Luft und dem Schwefelwasserstoff, vorzügliches Lager-

metall. Eine Legirung: 64,6 K., 31,3 Zinn, 4,1 N. eignet sich trefflich zu Spiegeln. Bestes chinesisches Pakfong: 40,4 K., 25,4 Zink, 31,6 Nickel, 2,6 Eisen. Auch N. mit Kupfer, Zinn, Zink, Blei, Chrom, Kobalt kommen vor. Schweizer Scheidemünzmetall enthält in 1000 Theilen:

Die Stücke	Silber	Kupfer	Zink	Nickel
von 20 Rap.	150	500	250	100
„ 10 „	100	550	250	100
„ 5 „	50	600	250	100

Das Metall wird durch Abnutzung nicht roth, aber schmutzig gelb. Drittel-Silber (Tiers-argent) besteht aus 27,56 Silber, 59,06 Kupfer, 9,57 Zink, 3,42 Nickel. Vergl. Bischoff, das Kupfer und seine Legirungen (Berlin 1865).

Ntckelocker s. v. a. Nickelblüthe.

Nickeloxyd, Nickelsesquioxyd, Nickelsuperoxyd Ni_2O_3 entsteht bei gelindem Glühen von Nickeloxydul, kohlensaurem oder salpetersaurem Nickeloxydul an der Luft; schwarzes Pulver, giebt in starker Hitze Nickeloxydul und Sauerstoff, löst sich in Ammoniak unter Entwicklung von Stickstoff, in Salpeter- und Schwefelsäure unter Entwicklung von Sauerstoff und in Salzsäure unter Entwicklung von Chlor.

Nickeloxydhydrat, Nickelsesquioxydhydrat, Nickelhydroxyd $Ni_2O_3H_6O_3$ entsteht beim Behandeln von Nickeloxydulhydrat oder kohlensaurem Nickeloxydul in Wasser mit Chlor oder unterchlorigsauren Salzen und wird durch letztere bei Gegenwart von Natronlauge aus Nickeloxydulsalzen gefällt; schwarzes Pulver, giebt beim Erhitzen Wasser, Sauerstoff und Nickeloxydul und mit Säuren keine Salze.

Nickeloxydul, Nickeloxyd NiO entsteht beim Glühen von Nickeloxydulhydrat, kohlensaurem, salpetersaurem Nickeloxydul oder von Nickel mit Salpeter; grüngraues, in Säuren leicht lösl. und durch Kohle und Wasserstoff leicht reducirbares Pulver. Bei Verhüttung nickelhaltiger Kupfererze (Riechelsdorf) entsteht es in mikroskopischen, grauschwarzen, metallglänzenden Octaëdern (spec. Gew. 5,74), die in Säuren unlösl. sind, aber von schmelzendem sauren schwefelsauren Kali aufgenommen werden. Bei gelindem Erhitzen an der Luft oder in Sauerstoff giebt es Nickeloxyd Ni_2O_3.

Nickeloxydulhydrat, Nickelhydroxydul, Nickelhydroxyd $NiOH_2O$ wird aus Nickeloxydulsalzen durch Kali- oder Natronlauge apfelgrün gefällt, lösl. in Ammoniak und Ammoniaksalzen, die ammoniakalische Lösung löst Seide. N. giebt beim Erhitzen Nickeloxydul, mit Chlor oder unterchlorigsauren Salzen Nickeloxydhydrat $Ni_2O_3H_6O_3$.

Nickeloxydulsalze entstehen, indem Ni an die Stelle von 2H der Säuren tritt, sie sind wasserfrei meist gelb, wasserhaltig grün. Das Sulfat, Nitrat und Chlorür sind leicht lösl., das Carbonat, Phosphat und Borat unlösl., die lösl. reagiren sauer und zersetzen sich beim Glühen, auch das Sulfat. Kalilauge fällt grünes Hydroxydul, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl., in Ammoniak mit röthlich blauer Farbe lösl. ist und aus dieser Lösung durch viel Natronlauge wieder vollständig gefällt wird. Ammoniak trübt die Lösungen und giebt im Ueberschuss eine blaue Flüssigkeit. Kohlensaure Alkalien fällen hellgrünes basisches Carbonat, welches sich in Ammoniak oder kohlensaurem Ammoniak mit blauer oder grünlichblauer Farbe löst. Schwefelwasserstoff fällt saure Lösungen nicht, bei Gegenwart von Acetaten Schwefelnickel, welches in Essigsäure kaum, in Salzsäure schwer, in Königswasser leicht lösl. ist. Schwefelammonium fällt Schwefelnickel (nicht vollständig), die Fällung wird durch freies Ammoniak stark beeinträchtigt, durch Salmiak sehr befördert. Cyankalium fällt gelblichgrünes Cyanür, welches in überschüssigem Cyankalium sich löst, aber durch Säuren wieder gefällt wird. Blutlaugensalz fällt N. hellgrün. Oxalsäure fällt langsam aber ziemlich vollständig grünes Oxalat, welches in Oxalsäure sehr schwer lösl. ist, in Ammoniak sich löst und aus dieser Lösung beim Stehen an der Luft sich abscheidet. Salpetrigsaures Kali bewirkt unter Zusatz von Essigsäure selbst in conc. Lösungen keine Fällung. Aus der mit überschüssigem kohlensaurem Baryt versetzten Lösung fällt Chlor nicht sogleich Nickeloxyd. Die Phosphorsalzperle löst N. in der äusseren Löthrohrflamme zu einem klaren röthlichen, beim Erkalten röthlichgelben Glase.

Nickelschwamm s. Nickel.

Nickelsmaragd, Emerald-Nickel, Mineral, dünne, nierenförmige Ueberzüge auf Chromeisenerz von Texas in Pennsylvanien, amorph, smaragdgrün, schwachglänzend, durchscheinend, H. 3, $Ni_3CO_5+6H_2O$.

Nickelspeise s. Nickel und Kobaltspeise.

Nickelspiessglanzerz s. v. a. Nickelantimonkies.

Nickelsulfurete. Das Einfach-Schwefelnickel NiS findet sich als Nickelkies, entsteht als metallglänzende graugelbe Masse, beim Zusammenschmelzen von Nickel mit Schwefel und wird als braunschwarzes Pulver aus Nickeloxydulsalzen durch Schwefelammonium gefällt; der Niederschlag ist in Essigsäure kaum, in Salzsäure schwer, in Königswasser leicht lösl. Schwefelsaures Nickeloxydul giebt beim Glühen in Wasserstoff ein Halbsulfuret Ni_2S, kohlensaures Nickeloxydul beim Glühen mit Schwefel und kohlensaurem Kali dunkles eisengraues Zweifach-Schwefelnickel NiS_2. Ein Sulfuret Ni_3S_4 bildet mit Co_3S_4 Kobaltnickelkies.

Nickelsuperoxyd s. v. a. Nickeloxyd.

Nickelwismuthglanz s. v. a. Wismuthnickelkies.

Nicolsches Prisma s. Polarisation.

Nicotianin, Tabakscampher $C_{23}H_{32}N_2O_3$ findet sich in getrockneten (nicht in frischen) Tabaksblättern, scheidet sich aus dem über Tabaksblätter destillirten Wasser ab; farblose Krystallblättchen, riecht tabakartig, schmeckt bitterlich gewürzhaft, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., neutral, sehr flüchtig, giebt bei Destillation mit Kalilauge Nicotin, es veranlasst auf der Zunge und im Schlunde einen eigenen Reiz, reizt zum Niesen und erzeugt innerlich Kopfweh und Uebelkeit (?).

Nicotin $C_{10}H_{14}N_2$ findet sich in verschie-

denen Arten der Gattung Nicotiana, Tabak (Solaneen); Havanna enthält unter 2%, Kentucky 6, virginischer 6,87, Tabak aus dem Dep. Lot 7,95, Elsässer 3,21, Pfälzer 1,54 — 2,62, frische Blätter von N. Tabacum (Juli) 0,8, getrocknete 0,4%, auch der Tabaksdampf enthält N. Darstellung: Man vermischt wässriges Tabaksextract vor dem Erkalten mit 2 Vol. Weingeist (36 grädigen), verdampft die obere flüssige Schicht, extrahirt den Rückstand mit Alk., verdampft, erwärmt den Rückstand mit starker Kalilauge, schüttelt nach dem Erkalten mit Ae., fällt aus der ätherischen Lösung das N. mit Oxalsäure, wäscht mit Ae. und behandelt wieder mit Kalilauge und Ae., verdampft die ätherische Lösung im Wasserbade, erwärmt den Rückstand im Wasserstoffstrom 1 Tag auf 140° und destillirt bei 180°. Farblose Flüssigkeit, riecht in der Kälte schwach, beim Erwärmen stark nach Tabak, verdünnt ätherartig, schmeckt scharf und brennend, mischbar mit W., Alk. u. Ae., hygroskopisch; spec. Gew. 1,033 bei 4°, erstarrt nicht bei 10°, giebt schon unter 100° sichtbare Nebel, kocht bei 240—250° unter theilweiser Zersetzung, polarisirt stark nach links, löst bei 100° etwa 10% Schwefel, reagirt stark alkalisch, fällt die Salze der meisten schweren Metalle, sättigt die Säuren vollständig, ist zweisäurig, bildet schwer krystallisirbare Salze, deren Lösungen beim Verdampfen N. verlieren, sie lösen sich leicht in Alk., mit Ausnahme des Acetats nicht in Ae., schmecken sehr scharf, bilden besser krystallisirbare Doppelsalze. N. wird an der Luft braun, harzartig, brennt am Docht mit heller Flamme, wird durch heisse conc. Schwefel- und Salpetersäure zerstört, färbt sich mit wenig warmer Salzsäure violett und dann durch conc. Salpetersäure orange, es giebt mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure Pyridincarbonsäure C_5H_4NCOOH, die mit Aetzkalk in Pyridin C_5H_5N und Kohlensäure zerfällt; Chlor verwandelt N. in ein krystallinisches Product, Brom bildet hellrothe Prismen von $C_{10}H_{12}Br_2N_2.Br_2.HBr$, welches mit Wasser Bromwasserstoff-Dibromnicotin $C_{10}H_{12}Br_2N_2.HBr$ liefert; aus diesem scheidet Ammoniak in langen farblosen Nadeln krystallisirendes Dibromnicotin $C_{10}H_{12}Br_2N_2$ ab. Dies ist geruch- und geschmacklos, neutral, leicht lösl. in Alk., wenig in kaltem W. u. Ae. Natronhydrat zersetzt N. unter Bildung von Ammoniak, wässriges N. giebt mit Kalihydrat eine flüchtige Base, Jodmethyl erzeugt Methylnicotiniumjodid $C_{10}H_{14}(CH_3)_2N_2J_2$ aus welchem Silberoxyd Methylnicotiniumhydroxyd $C_{10}H_{14}(CH_3)_2N_2H_2O_2$ als zähe, unkrystallisirbare, stark alkalische Masse abscheidet, deren Salze nicht krystallisiren. Nicotinsalze werden dureh Phosphormolybdänsäure und Pikrinsäure gelb, durch Gerbsäure gelblich weiss, durch Platinchlorid fast weiss gefällt, Kaliumquecksilberjodid giebt einen gelblich weissen Niederschlag, der erst harzig, dann krystallinisch wird. N. ist eins der heftigsten Gifte, wirkt etwa 16 mal stärker als das ähnliche Coniin.

Niederschlag s. Fällung.

Niederschlagsarbeit s. Blei.

Niello s. Silbersulfuret.

Nigrin s. Rutil.

Nihilum album s. Zinkoxyd.

Nilanin s. v. a. Benzidin.

Nilkiesel s. v. a. Jaspis.

Ninaphtylamin s. v. a. Nitronaphtylamin.

Niob Nb. At. = 94 findet sich in den Columbiten und Tantaliten, ist noch nicht in reinem Zustand dargestellt; es ist schwarz, in Säuren lösl., verbrennt an der Luft schneller und leichter als Tantal. Es ist fünfwerthig. Das aus den Mineralien abgeschiedene Gemisch von Tantal- und Niobsäure schmilzt man mit Aetzkali, behandelt die Masse mit Fluorwasserstoffsäure, trennt das leicht lösliche Nioboxyfluoridkalium $K_2NbOFl_5 + H_2O$ von dem schwer lösl. Fluortantalkalium durch fractionirte Krystallisation und fällt aus dem reinen Salz die Niobsäure. Diese wird auch durch Kochen von niobsauren Alkalien mit Schwefelsäure und Salzsäure abgeschieden; sie ist unlösl. in überschüssiger Salzsäure, wird mit Salzsäure und Zink blau, dann braun, an der Luft wieder entfärbt. Niobsäureanhydrid Nb_2O_5 ist weiss, wird beim Glühen vorübergehend gelb, spec. Gew. 4,5—4,6, giebt mit Phosphorsalz in der äussern Löthrohrflamme eine klare Perle, die in der innern Löthrohrflamme blau und auf Zusatz von Eisenvitriol blutroth wird. Mit kohlensaurem Kali geschmolzen giebt das Anhydrid hexaniobsaures Kali $K_8Nb_6O_{19} + 16\,H_2O$, welches in Prismen krystallisirt und beim Umkrystallisiren mononiobsaures Kali $KNbO_3$ liefert. In Wasserstoff liefert Niobsäureanhydrid bei Weissgluth Nioboxyd NbO_2, schwarzes Pulver, widersteht Säuren und Alkalien, verbrennt beim Glühen an der Luft zu Niobsäureanhydrid. Niobchlorid $NbCl_5$ entsteht beim Erhitzen von Niobsäureanhydrid mit Kohle in Chlor; gelbe krystallinische Masse, schmilzt bei 194°, siedet bei 240°, erstarrt krystallinisch, ist flüchtiger als Tantalchlorid, giebt mit kochendem W. Niobsäure und Salzsäure. Wird Niobsäureanhydrid mit wenig Kohle in Chlor heftig geglüht, so entsteht Nioboxychlorid $NbOCl_3$ in seidenglänzenden voluminösen Büscheln; es ist unschmelzbar, schwer flüchtig, zersetzt sich mit Wasser wie das Chlorid. Niobfluorid $NbFl_5$ entsteht beim Lösen von Niobsäure in Flusssäure, giebt mit andern Fluormetallen Nioboxyfluoridverbindungen, aus conc. Fluorwasserstoffsäure krystallisirend aber Niobfluoridverbindungen. Niobfluorkalium K_2NbFl_7 krystallisirt in dünnen rhombischen Nadeln. Nioboxyfluoridkalium $K_2NbOFl_5 + H_2O$ entsteht, wenn die vorige Verbindung aus Wasser krystallisirt. Glänzende Blättchen, fühlt sich fettig an, ist in kaltem W. leicht lösl.

Niobe-Essenz, roher Benzoësäure-Methyläther als Parfüm.

Niobit s. v. a. Columbit.

Nipholith s. Chiolith.

Nitracrol s. Cholalsäure.

Nitramidin s. v. a. Xyloidin.

Nitrate s. v. a. Salpetersäuresalze.

Nitrile s. Basen.

Nitroacetonitril s. v. a. Knallsäure.

Nitroäthan $C_2H_5NO_2$, isomer mit Salpetrigsäureäthyläther, entsteht neben letzterem bei Einwirkung von trocknem Silbernitrit auf Jodäthyl; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm ätherartig, nicht mischbar mit W., spec. Gew. 1,0582 bei 13°, siedet bei 113°, höchst flüchtig mit Wasserdämpfen, brennt mit fahler Flamme, giebt mit Eisenfeilspänen und Essigsäure Aethylamin, lösl. in Natronlauge, daraus durch Säuren fällbar, wird durch Kalilauge bei 100° zersetzt, giebt mit Natrium oder alkohol. Natronlauge schlecht krystallisirendes Natriumnitroäthan $C_2H_4NaNO_2$. Dies ist zerfliesslich, in W. sehr leicht, in Alk. kaum lösl., zersetzt sich allmälig, verpufft über 100°, wird durch Quecksilberoxydul- und Silbersalze weiss gefällt, giebt mit Kupfersulfat eine grüne, mit Eisenchlorid eine blutrothe Lösung, mit Quecksilberchlorid in Nadeln krystallisirendes, schwer lösl. $HgClC_2H_4NO_2$, mit Jod sehr unbeständiges Monojodnitroäthan $C_2H_4JNO_2$, mit Brom Mono- und Dibromnitroäthan. Ersteres $CH_3.CHBrNO_2$ ist ein schweres Oel, riecht äusserst stechend, siedet bei 145—148°, löst sich in Alkalien unter theilweiser Zersetzung. Dibromnitroäthan $CH_3CBr_2NO_2$ ist dem vorigen ähnlich, siedet bei 162—164°, ist in Kalilauge unlösl. N. giebt mit rauchender Schwefelsäure Aethylendisulfosäure, mit conc. Schwefelsäure, in welcher es sich löst, Essigsäure. Alkoholische Kalilauge löst N., bildet aber nicht Kaliumnitroäthan, sondern äthylnitrolsaures Kali, welches auch aus Natriumnitroäthan und salpetrigsaurem Kali entsteht und aus welchem Säuren Aethylnitrolsäureanhydrid $C_2H_4N_2O_3$ abscheiden; grosse lichtgelbe Prismen, schmeckt süss, reagirt stark sauer, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 81—82° unter Bildung von Essigsäure, Untersalpetersäure und Stickstoff, färbt sich mit Alkalien intensiv roth, giebt mit den Metallsalzen farbige, sehr leicht zersetzbare Niederschläge. Auch bei längerer Aufbewahrung und beim Kochen mit wässrigen Alkalien zerfällt es in Stickstoff, Untersalpetersäure und Essigsäure; mit Wasserstoff im Entstehungsmoment giebt es Essigsäure, salpetrige Säure und Ammoniak, mit conc. Schwefelsäure Stickoxydul und Essigsäure.

Nitroamidonaphtalin s. Nitronaphtylamin.

Nitroamylum s. v. a. Xyloidin.

Nitrobarbitursäure s. v. a. Dilitursäure.

Nitrobenzoësäuren $C_6H_4(NO_2)COOH$ oder $C_7H_5NO_4$, 1,4 Paranitrobenzoësäure, Nitrodracylsäure entsteht bei Behandlung von rohem, toluolhaltigen Benzol mit rauchender Salpetersäure, auf gleiche Weise neben Metanitrobenzoësäure aus reinem Toluol, bei Behandlung von Thionessal und Desoxybenzoïn mit rauchender Salpetersäure, bei Oxydation des Paranitrobenzylalkohols der Nitrozimmtsäure und des festen Nitrotoluols mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure; gelbliche Blättchen, sublimirbar, leicht lösl. in Alk., Ae. u. kochendem W., giebt in letzterem einen zähen Schleim, schmilzt bei 240°, giebt mit Zinn und Salzsäure oder Schwefelammonium Paramidobenzoësäure, mit Natriumamalgam Azodracylsäure. 1,2 Orthonitrobenzoësäure entsteht bei Oxydation der Orthonitrozimmtsäure; in W. leicht lösl. Nadeln, schmilzt bei 141°, giebt bei Reduction Anthranilsäure. 1,3 Metanitrobenzoësäure entsteht bei Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Benzoësäure, beim Kochen von Cumol mit Salpetersäure, bei Oxydation von Nitrobenzoylwasserstoff mit Chromsäure, beim Kochen von Drachenblut mit Salpetersäure, bei Zersetzung von Nitrohippursäure mit Salzsäure, neben Paranitrobenzoësäure bei Oxydation von rohem Nitrotoluol; farblose Blättchen, leicht lösl. in Alk., Ae. u. kochendem W., schmilzt unter letzterem, trocken bei 141—142°, sublimirbar, wird von kochender Salpetersäure zersetzt, giebt mit Schwefelsäure erhitzt leicht lösl. Nitrobenzoëschwefelsäure, mit Zinn und Salzsäure oder Schwefelammonium Amidobenzoësäure, mit Natriumamalgam Azobenzoësäure, in alkohol. Lösung mit Kalihydrat Azoxybenzoësäure, bildet meist in W. u. Alk. lösl. Salze, die beim Erhitzen verpuffen. Dinitrobenzoësäure $C_6H_3(NO_2)_2.COOH$ entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure und Schwefelsäure auf Benzoësäure, schmilzt bei 204—205°, erstarrt bei viel niederer Temperatur; eine zweite Dinitrobenzoësäure, aus reinem Dinitrotoluol und rauchender Salpetersäure bei 100° entstanden, schmilzt bei 179°. Bei Reduction von Dinitrobenzoësäure entsteht Diamidobenzoësäure, bei 240° schmelzende Nadeln. Trinitrobenzoësäure $C_6H_2(NO_2)_3.COOH$ entsteht bei langer Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf Trinitrotoluol bei 100°, grosse Prismen, schmilzt bei 190°. Metabrombenzoësäure giebt mit rauchender Salpetersäure 2 isomere Bromnitrobenzoësäuren, von denen die eine bei 140°, die andere bei 246—248° schmilzt. Aus Bromdracylsäure oder Bromnitrotoluol entsteht eine dritte, bei 199° schmelzende Bromnitrobenzoësäure. Metachlorbenzoësäure giebt mit rauchender Salpetersäure 2 Nitrochlorbenzoësäuren, von denen die eine bei 230°, die andere bei 135—137° schmilzt; eine dritte, bei 164° schmelzende entsteht durch Nitriren von Chlorsalylsäure; eine vierte, bei 178—180° schmelzende ebenso aus Chlordracylsäure. Trichlorbenzoësäure giebt mit conc. Salpetersäure und Schwefelsäure Nitrotrichlorbenzoësäure, die bei 220° schmilzt.

Nitrobenzol $C_6H_5.NO_2$ entsteht beim Lösen von Benzol in conc. Salpetersäure und wird aus der Lösung durch Wasser gefällt. Darstellung: Man lässt in Benzol allmälig ein Gemisch von 2 Salpetersäure (40° B.) mit 1 Schwefelsäure (66° B.) fliessen, rührt und sorgt für Ableitung der nitrösen Dämpfe und Condensation des verflüchtigten Benzols. Nach Beendigung der Reaction wäscht man das N. mit Wasser. Den verschiedenen Benzolen entsprechen: leichtes N., spec Gew. 1,2, siedet bei 205—210° (Mirbanöl); schweres N., spec. Gew. 1,19, siedet bei 210—220°, riecht fettartig, und sehr

schweres N., spec. Gew. 1,167, siedet bei 222—235°, riecht unangenehm. Reines N. ist farblos, gewöhnlich gelb, ölig, bei +3° krystallinisch, riecht dem ätherischen Bittermandelöl sehr ähnlich, schmeckt brennend süss, spec. Gew. 1,200, siedet bei 215° (213°, 219—220°), lösl. in Alk., Ae., fetten Oelen, erwärmter Schwefel- und Salpetersäure, kaum in W., widersteht verdünnten Säuren, dem Chlor und Brom, giebt aber mit Brom in zugeschmolzenen Röhren Brombenzole und Stickstoff, giebt mit Reductionsmitteln Anilin, mit Salpetersäure erhitzt Dinitrobenzol, mit Anilinöl Rosanilin (Fuchsinbereitung ohne Arsen). N. dient zur Darstellung von Anilin, das schwere zu rothen, das sehr schwere zu blauen Farbstoffen, das leichte dient in der Parfümerie. Dinitrobenzol $C_6H_4(NO_2)_2$, glänzende, farblose Nadeln, lösl. in Alk., nicht in W., schmilzt bei 86°, giebt bei Reduction Paranitranilin, endlich Phenylendiamin. Aus den Chlor-, Brom- und Jodsubstitutionsproducten des Benzols erzeugen Salpetersäure oder Salpeterschwefelsäure, Nitrochlorbenzole, Dinitrochlorbenzole etc.

Nitrocalcit, Mineral, Kalksalpeter, efflorescirt, Bestandtheil des Kehrsalpeters.

Nitrocarbolsäure s. Nitrophenole.

Nitrocellulose s. v. a. Schiessbaumwolle.

Nitrochloroform s. v. a. Chlorpikrin.

Nitrocholsäure s. Cholalsäure.

Nitrococcussäure, Trinitrocresotinsäure $C_8H_5(NO_2)_3O_3$, entsteht neben Oxalsäure bei Behandlung von Carminsäure mit starker Salpetersäure; grosse silberglänzende Tafeln mit H_2O, leicht lösl. in W., giebt mit Wasser bei 180° Kohlensäure u. Trinitrocresol, bildet in W. lösl., beim Erhitzen explodirende Salze.

Nitroferridcyanide s. v. a. Nitroprusside.

Nitroform, Trinitroform, Trinitromethan $CH(NO_2)_3$, entsteht als Ammoniakverbindung bei Einwirkung von Wasser auf Trinitroacetonitril $C_2(NO_2)_3N$ (s. Fulminursäure) und als gelbe krystallinische Kaliverbindung $CK(NO_2)_3$ bei Einwirkung von Kalilauge; daraus scheidet conc. Schwefelsäure N. als Oel aus, welches in farblosen würfelförmigen Krystallen erstarrt; riecht unangenehm, schmeckt bitter, löst sich in W. mit gelber Farbe, verhält sich wie eine schwache Säure, ist sehr entzündlich, explodirt bei raschem Erhitzen, ebenso seine Salze. Wird durch eine auf 100° erhitzte Lösung von N. und einem Gemisch von conc. Salpetersäure und Schwefelsäure ein Luftstrom geleitet, so destillirt Tetranitromethan, Nitrokohlenstoff $C(NO_2)_4$, farblose Flüssigkeit, erstarrt bei —13°, siedet bei 126°, ist nicht entzündlich, explodirt nicht bei raschem Erhitzen, giebt aber, auf glühende Holzkohle gegossen, eine glänzende Verbrennung.

Nitrofrangulinsäure s. Frangulin.

Nitrogenium s. v. a. Stickstoff.

Nitroglycerin, Salpetersäure-Triglycerid, Trinitrin, Glycerylnitrat, Propenylnitrat, Glonoin, Sprengöl, Nitroleum $C_3H_5N_3O_9$ oder $C_3H_5(ONO_2)_3$ entsteht bei Einwirkung einer Mischung von rauchender Salpetersäure (49—50° B.) mit 2 Th. conc. Schwefelsäure auf Glycerin unter sorgfältiger Abkühlung (500 Glycerin von 30—31° B. auf 3300 Säure), Vermischen mit Wasser und Auswaschen. Farblose (gewöhnlich gelbe bis braune) Flüssigkeit, krystallisirt in der Kälte in langen Nadeln, geruchlos, schmeckt brennend süss, ist sehr giftig, erzeugt, als Dampf eingeathmet, Kopfweh, spec. Gew. 1,6, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schwer entzündlich, bei sehr vorsichtiger Erwärmung über 100° ohne Zersetzung flüchtig, verpufft bei langsamem Erhitzen wie Schiesspulver, explodirt bei schnellem Erhitzen und durch Schlag oder Stoss mit furchtbarer Heftigkeit, giebt mit Alkalien Salpetersäure und Glycerin, liefert auch in alkalischer Lösung mit Schwefelwasserstoff Glycerin, zersetzt sich beim Aufbewahren, bes. (nur) wenn es säurehaltig ist, unter Gasentwickelung allmälig in Oxalsäure und Glycerinsäure und explodirt bisweilen freiwillig. Bei der Explosion geben $2\,CH_{35}N_3O_9 = 6\,CO_2 + 5\,H_2O + N_2O + 4\,N$. 1 Vol. giebt 1298 Vol. Gase und Dampf, und da sich diese Gase bei der Explosion um das Achtfache ausdehnen, so liefert 1 Vol. Sprengöl 10384 Vol. Gase (Pulver 800). Die Kraft des Sprengöls verhält sich daher zu der des Pulvers dem Vol. nach wie 13 : 1, dem Gew. nach wie 8 : 1. Man benutzt N. als Sprengmaterial, aber meist in der Form von Dynamit: 25 Kieselguhr und 75 N.; dieser explodirt nicht durch Stoss, auch nicht beim Verbrennen im offenen Raum, durch Funken nur im geschlossenen Raum mit sehr starker Widerstandsfähigkeit, sonst nur durch künstl. Zündung; er leidet nicht durch Wasser und giebt bei der Explosion nur unschädliche Gase, leistet achtmal so viel als Pulver und zersprengt die grössten Eisenblöcke selbst ohne Besatz. Dualin ist ein Gemisch von N. mit Sägespänen oder Holzzeug der Papierfabriken, das vorher mit Salpeterschwefelsäure behandelt wurde.

Nitrogruppe, die einwerthige Atomgruppe NO_2.

Nitrohuminsäure s. v. a. Quellsatzsäure s. Humus.

Nitrohydrobenzamid s. Benzaldehyd.

Nitrojodsäure s. Jodsäure.

Nitrokohlenstoff s. Nitroform.

Nitrokörper, Substitutionsproducte, in welchen ein oder mehre Atome H durch NO_2 vertreten sind. Die aromatischen Verbindungen geben direct bei Einwirkung conc. Salpetersäure oder eines Gemisches von solcher mit conc. Schwefelsäure N. Die Körper der Fettreihe geben häufig bei gleicher Behandlung Verbindungen, welche als Salpetrigsäureäther betrachtet werden müssen und auch aus salpetriger Säure und den entsprechenden Alkoholen entstehen. Diese Aether geben mit Reductionsmitteln wieder die betreffenden Alkohole und Ammoniak, während in den eigentlichen N. der aromatischen Verbindungen durch freiwerdenden Wasserstoff die Gruppe NO_2 in NH_2 übergeht. Aus Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ wird Amidobenzol od. Anilin $C_6H_5NH_2$. Wahre N. der Fettreihe sind Chlorpikrin CCl_3NO_2, Nitroform $CH(NO_2)_3$, die Knallsäure und ihre Derivate etc. Sehr allgemein entstehen

solche durch Einwirkung von salpetrigsaurem Silber auf die Haloidderivate der Alkoholradikale. Jodäthyl C_2H_5J und Silbernitrit $AgNO_2$ geben Jodsilber AgJ und Nitroäthan $C_2H_5NO_2$, welches mit Salpetrigsäureäthyläther isomer ist und mit Reductionsmitteln $C_2H_5NH_2$ giebt. Diese N. haben höhere Siedepunkte als die isomeren Aether; sie sind meist schwach sauer, lösen sich in Alkalien und liefern Derivate, welche mit Metallsalzen charakteristische Reactionen geben. Die N. der aromatischen Verbindungen geben bei unvollständiger Reduction Azokörper, aus Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ wird Azoxybenzol $C_6H_5N.O.NH_5C_6$, Azobenzol $C_6H_5N.NH_5C_6$, Hydrazobenzol $C_6H_5NH.NHC_6H_5$, Amidobenzol $C_6H_5NH_2$. Aus den N. der Fettkörper konnten analoge Verbindungen noch nicht dargestellt werden. Dagegen liefern diese mit salpetrigsauren Salzen durch Addition Nitrolsäuren (s. Nitroäthan).

Nitroleum s. v. a. Nitroglycerin.

Nitrolsäuren s. Nitrokörper.

Nitromagnesit, Mineral, s. v. a. Magnesiasalpeter.

Nitromalonylharnstoff s. v. a. Dilitursäure.

Nitromannit, Knallmannit, Mannylnitrat $C_6H_8N_6O_{18}$ od. $C_6H_8(NO_3)_6$, entsteht beim Auflösen von Mannit in conc. Salpetersäure und Zusatz von Schwefelsäure; feine seidenglänzende Nadeln, leicht lösl. in Ae. und kochendem Alk., nicht in W., zersetzt sich bei längerem Aufbewahren, schmilzt bei vorsichtigem Erhitzen und verpufft dann, detonirt heftig unter dem Hammer, giebt mit Schwefelammonium Mannit.

Nitromethan CH_3NO_2, isomer mit Salpetrigsäuremethyläther, entsteht bei Einwirkung von Silbernitrit auf Jodmethyl; dem Nitroäthan sehr ähnlich, schwerer als Wasser, siedet bei 99°, giebt mit alkohol. Natronlauge in Nadeln krystallisirendes, nicht zerfliessliches, aber an der Luft und in Lösung schnell sich zersetzendes Natriumnitromethan CH_2NaNO_2, welches beim Erhitzen sich weniger heftig zersetzt als Nitroäthan, durch Bleiacetat weiss, durch Quecksilberchlorid hellgelb, durch salpetersaures Quecksilberoxydul schwarz, durch Silbernitrat gelb, durch Eisenchlorid dunkelbraunroth, durch Kupfervitriol grün gefällt wird. Die Quecksilberoxydverbindung ist höchst explosiv.

Nitromethylcyanid s. v. a. Knallsäure.

Nitronaphtalese s. Nitronaphtalin.

Nitronaphtalidin s. v. a. Nitronaphtylamin.

Nitronaphtalin, Nitronaphtalase $C_{10}H_7.NO_2$ entsteht beim Uebergiessen von Naphtalin mit 5—6 Salpetersäure und 1 conc. Schwefelsäure am besten bei Einwirkung von Salpetersäure auf die Lösung von Naphtalin in Essigsäure; hellgelbe Säulen, riecht unangenehm, lösl. in Alk., Ae., Eisessig, nicht in W., schmilzt bei 61°, sublimirt, verpufft bei schnellem Erhitzen, giebt mit Chlor in der Wärme Tetrachlornaphtalin $C_{10}H_4Cl_4$, mit Brom Dibromnaphtalin $C_{10}H_6Br_2$, mit Schwefelammonium oder Salzsäure und Zinn Naphtylamin $C_{10}H_9N$, mit conc. Salpetersäure Dinitronaphtalin, mit rauchender Schwefelsäure Nitrosulfonaphtalinsäure, mit wässrigem schwefligsauren Ammoniak Naphtionsäure $C_{10}H_6.NH.SO_2H$ und Thionnaphtonsäure $C_{10}H_6.NH_2.SO_3H$. Die Lösung von N. in alk. Kalilauge ist roth, wird durch Schwefelsäure grün, blau, violett, dann schwarz; mit Kalk destillirt giebt N. Naphtas $C_{20}H_{14}O$, gelbe, in W., Alk. u. Ae. unlösl., in conc. Schwefelsäure mit tief veilchenblauer Farbe lösl. Krystalle. Kocht man Naphtalin mit verdünnter Salpetersäure, wäscht den Rückstand mit ammoniakalischem Wasser und kocht ihn aus, so entsteht eine gelbe Flüssigkeit, die Wolle und Seide ziemlich lichtbeständig goldgelb färbt; Säuren fällen den Farbstoff (Naphtalingelb). N. mit Kalkhydrat, Kalihydrat und wenig Wasser bei Sauerstoffzutritt auf 140° erwärmt, giebt mit Wasser eine gelbe Lösung, aus der Säuren Nitronaphtol fällen. Dinitronaphtalin, Nitronaphtalese $C_{10}H_6.N_2O_4$ entsteht beim Lösen von Naphtalin in rauchender Salpetersäure oder in Salpeterschwefelsäure und Erhitzen der Lösung zum Kochen. Es entsteht α und β Dinitronaphtalin, welche durch Alk., Chloroform, Benzin od. Eisessig getrennt werden. α Dinitronaphtalin bildet gelbliche Säulen, schmilzt bei 216°, β D. gelbe rhombische Tafeln, schmilzt bei 170°; Dinitronaphtalin ist leicht lösl. in Ae. und conc. Salpetersäure, weniger in Alk., nicht in W., sublimirt, verpufft bei schnellem Erhitzen, giebt mit Chlor Dichlor- u. Trichlornaphtalin, durch Reduction Nitronaphtylamin $C_{10}H_6.NO_2.NH_2$, dann Diamidonaphtalin $C_{10}H_6(NH_2)_2$, mit conc. Schwefelsäure und Zink Bioxynaphtochinon, Naphtazarin. α Dinitronaphtalin giebt mit conc. Salpetersäure leicht lösl. α Trinitronaphtalin $C_{10}H_5(NO_2)_3$, welches bei 122° schmilzt, beim Erhitzen detonirt und durch alkohol. Kalilauge roth wird. β Dinitronaphtalin bildet mit conc. Salpetersäure oder Salpetersäure und Schwefelsäure leicht in Alk. sehr wenig lösl. β Trinitronaphtalin, schmilzt bei 218° (213°). Mit α Dinitronaphtalin giebt das Säuregemisch γ Trinitronaphtalin, sehr schwer lösl., am besten in Benzol, schmilzt bei 147°. α Tetranitronaphtalin $C_{10}H_4(NO_2)_4$ aus α Dinitronaphtalin, sehr schwer lösl., am besten in Chloroform, schmilzt bei 259°, erstarrt bei 225°, sublimirt bei vorsichtigem, explodirt bei schnellem Erhitzen, wird durch Kalilauge roth. β Tetranitronaphtalin schmilzt bei 200°.

Nitronaphtalinsäure s. Nitronaphtol.

Nitronaphtase s. v. a. Nitronaphtalin.

Nitronaphtole. α Nitronaphtol, Nitronaphtalinsäure $C_{10}H_6.NO_2.OH$ entsteht bei Einwirkung von Aetzkali u. Kalk bei Gegenwart von Wasser u. Luft auf Nitronaphtalin und bei Einwirkung von Natronlauge auf Nitroacetonaphtylamin, lösl. in warmem W., Alk. u. Essigsäure; gelbe Prismen, schmilzt bei (100, 152) 164°, nicht flüchtig, giebt gelbe, gut krystallisirende Salze, färbt Wolle und Seide goldgelb (Französisch Gelb, Chryseïnsäure). α Dinitronaphtol $C_{10}H_6N_2O_5$ oder $C_{10}H_5(NO_2)_2.OH$ entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure auf Naphtylamin, Diazoamidonaphtalin oder α Sulfonaphtolsäure. Darstellung: Man

löst Naphtol im gleichen Gewicht conc. Schwefelsäure, setzt allmälig verdünnte Salpetersäure zu und erwärmt etwas, worauf Dinitronaphtol krystallisirt. Citronengelbe Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in kochendem W., schmilzt bei 138°, ist eine starke Säure, zersetzt Carbonate, bildet orange- oder mennigrothe, in W. mehr oder weniger lösl., explosive Salze. Das Kalksalz $C_{10}H_5(NO_2)_2CaO + 3\,H_2O$, aus dem Ammoniaksalz (orangefarbige Nadeln mit $1\,H_2O$) durch Chlorcalcium gefällt, bildet orangegelbe, in kaltem W. schwer lösl. Nadeln, ist wasserfrei hochroth, im Handel als Naphtalingelb, Martius- od. Manchestergelb, Jaune d'or; es färbt Wolle und Seide schön und echt citronen- und goldgelb. Durch Reduction liefert α Dinitronaphtol sehr unbeständiges basisches Diamidonaphtol $C_{10}H_5(NH_2)_2.OH$, welches unter Sauerstoffabsorption und Wasserausscheidung in hochgelbes Diimidonaphtol $C_{10}H_8N_2O$ übergeht (s. Naphtochinone). Mit Salzsäure und chlorsaurem Kali giebt es Dichlornaphtochinon, in alkoholischer Lösung mit Cyankalium Naphtylpurpursäure, in ammoniakalischer Lösung mit Cyankalium Naphtylpurpursäure und Indophan, mit Zink u. Schwefelsäure Dioxynaphtochinon (Naphtazarin) und auch bei Reduction durch andere Mittel vielfach farbige Producte. β Dinitronaphtol entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure auf warme alkoholische Lösung von β Naphtol; glänzende gelbe Nadeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., schmilzt bei 195°, bildet gelbe oder rothe Salze, welche Wolle und Seide schön und intensiv gelb färben.

Nitronaphtylamin, Nitronaphtalidin, Ninaphtylamin, Nitroamidonaphtalin $C_{10}H_6.NO_2.NH_2$, entsteht bei Reduction von Dinitronaphtalin mit Schwefelammonium; glänzende rothe Krystalle, kaum lösl. in W., schmilzt bei 118—119°, bildet mit Säuren Salze. Ein isomeres N., aus Nitroacetonaphtylamin mit alkohol. Kalilauge erhalten, bildet orangegelbe Nadeln, ist in W. schwer lösl., schmilzt bei 191°, bildet keine Salze, färbt Wolle intensiv pikringelb.

Nitropentan $C_5H_9.NO_2$, isomer mit Salpetrigsäureamyläther, entsteht bei Einwirkung von Silbernitrit auf Jodamyl, siedet bei 150—160°, wird durch Eisen u. Essigsäure zu flüchtigen Ammoniakbasen reducirt, beim Erhitzen mit Kalilauge zersetzt.

Nitrophenole $C_6H_5NO_3$ oder $C_6H_4.NO_2.OH$. Krystallisirtes Phenol bildet mit kalter verdünnter Salpetersäure zwei N., Nitrophenylsäure, Nitrocarbolsäure, die durch Destillation im Dampfstrom getrennt werden können. Das flüchtigere bildet lange gelbe Prismen, riecht aromatisch, schmeckt süss, schmilzt bei 45°, siedet bei 214°, giebt mit Silbernitrat einen tief orangerothen Niederschlag. Das weniger flüchtige Orthonitrophenol bildet lange, farb- und geruchlose Nadeln, wird am Licht roth, schmilzt bei 110°, giebt mit Silbernitrat einen scharlachrothen Niederschlag. Beide N. reagiren sauer, zersetzen Carbonate, bilden gut krystallisirende Salze. Stärkere Salpetersäure giebt mit Phenol, oder dem weniger flüchtigen Nitrophenol, farblose Krystalle von Dinitrophenol, Dinitrophenyl- oder -carbolsäure $C_6H_4N_2O_5$ oder $C_6H_3(NO_2)_2.OH$, eine starke einbasische Säure, schmilzt bei 114°. Aus dem flüchtigen Nitrophenol entsteht neben diesem noch ein bei 64° schmelzendes Dinitrophenol. Trinitrophenol s. v. a. Pikrinsäure.

Nitrophenylsäure s. Nitrophenole.

Nitrophloretinsäure s. v. a. Quellsatzsäure s. Humus.

Nitropropan $C_3H_7.NO_2$ od. $CH_3.CH_2.CH_2.NO_2$, isomer mit Salpetrigsäurepropyläther, entsteht neben diesem bei Einwirkung von trocknem Silbernitrit auf Jodpropyl; farbloses Oel, riecht ätherartig, sehr wenig schwerer als W., nicht mischbar mit demselben, siedet bei 122—127°, giebt mit alkoholischer Natronlauge weisses verpuffendes Natriumnitropropan $C_3H_6NaNO_2$, dessen wässrige Lösung mit Metallsalzen (auch mit Bleizucker) charakteristische Fällungen oder Färbungen giebt. Aus Pseudopropyljodür entsteht Pseudonitropropan, welches bei 112—117° siedet und eine zerfliessliche, leichter lösl. Natriumverbindung bildet, die durch Bleizucker nicht gefällt wird. Das normale Natriumnitropropan giebt mit salpetrigsaurem Kali Propylnitrolsäure, das Pseudonatriumnitropropan aber nicht. Propylnitrolsäureanhydrid $C_3H_6N_2O_3$ bildet grosse hellgelbe, in W., Alk. u. Ae. leicht lösl. Prismen, schmeckt süss beissend, reagirt stark sauer, färbt sich mit Alkalien tief roth, schmilzt bei 60° und giebt rothe Dämpfe und Propionsäure, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Ammoniak, Nitrit und Propionsäure, mit Schwefelsäure Stickoxydul und Propionsäure. Pseudonatriumnitropropan giebt mit Kaliumnitrit und verdünnter Schwefelsäure tiefblaue Färbung und einen weissen Niederschlag, der in W., Säuren, Alkalien unlösl. ist, mit Alk. und Chloroform tiefblaue Lösungen giebt und auch beim Schmelzen (76°) blau wird. Dieser Körper riecht stechend, ist isomer mit Propylnitrolsäureanhydrid, verhält sich aber wesentlich anders als letzteres.

Nitroprusside, Nitrosoprusside, Nitroferridcyanide. Der Niederschlag, welchen Cyankalium in Eisenoxydulsalzen erzeugt, löst sich beim Erhitzen in salpetrigsaurem Kali und bildet Kaliumnitroprussid:

$$2\,KFe_2(CN)_5 + 2\,KNO_2 = 2\,FeO + K_4Fe_2(CN)_{10}(NO)_2$$
$$9\,FeO + KNO_2 + 2\,H_2O = NH_3 + KOH + 3\,Fe_3O_4.$$

Erwärmt man 8 gelbes Blutlaugensalz mit 12 Wasser und 15 Salpetersäure (1,24), bis die Lösung Eisenvitriol schieferfarben fällt, neutralisirt nach 1—2 Tagen mit Soda, kocht auf, setzt 1—2 Vol. Alkohol zu, filtrirt nach 1—2 Tagen von ausgeschiedenen Nitraten und Eisenoxyd und verdampft, so krystallisirt Natriumnitroprussid $Na_4Fe_2(CN)_{10}(NO)_2$, aus dessen Lösung Kupfervitriol grünes Kupfernitroprussid fällt. Aus der Silber- oder Baryumverbindung wird durch Salzsäure, resp. Schwefelsäure Nitroprussidwasserstoffsäure, Nitrosoprussid- oder Nitroferridcyanwasserstoffsäure

$H_4Fe_2(CN)_{10}(NO)_2$ abgeschieden. Diese entsteht bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Ferrocyanwasserstoffsäure

$2\,H_4Fe(CN)_6 + 2\,HNO_2 = 2\,H_2O + 2\,NO + H_6Fe_2(CN)_{12}$

$H_6Fe_2(CN)_{12} + 2\,HNO_2 = 2\,H_2O + 2\,CN + H_4Fe_2(CN)_{10}(NO)_2$.

Auch bei Einwirkung von Untersalpetersäure auf Ferrocyankaliumlösung oder von conc. Schwefelsäure auf eine Mischung von Ferrocyankalium und Salpetersäure entsteht Nitroprussidwasserstoffsäure. Eine frisch bereitete Lösung von salpetrigsaurem Kali und Eisenchlorid, mit Cyankalium vermischt, aufgekocht und filtrirt, enthält Nitroprussid; ebenso entsteht solches bei Einwirkung einer mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung von salpetrigsaurem Kali und Ferrocyankalium auf Eisenchlorid. Nitroprussidwasserstoffsäure bildet dunkelrothe, zerfliessliche, leicht zersetzbare Krystalle. Das Natriumsalz bildet grosse, rhombische, rubinrothe, luftbeständige Krystalle mit 2 H_2O, ist leicht lösl. in W. u. Alk.; auch die übrigen lösl. Salze sind roth, aber schwieriger krystallisirbar; sie fällen Zinksalze helllachsfarben, Kobaltsalze fleischfarben, Kupfersalze grün, Silbersalze fleischfarben oder röthlich gelb; sie werden durch übermangansaures Kali und Chlor nicht verändert, wirken stark oxydirend, werden durch Schwefelwasserstoff nicht verändert, aber durch sehr geringe Mengen alkalischer Sulfurete intensiv, aber sehr unbeständig purpurn gefärbt. Diese Färbung bildet ein empfindliches Reagenz auf Schwefelmetalle. Die färbende Verbindung scheidet sich in öligen Tropfen aus, wenn man eine sehr conc. Lösung von Nitroprussidnatrium mit 5—6 Vol. Alk. und einer alkoholischen Lösung von Einfachschwefelnatrium mischt. Die Tropfen geben im Vacuum ein blaues oder grünes, in W. mit Purpurfarbe lösl. Pulver. Mit Alkalien geben die lösl. Nitroprusside Eisenoxydhydrat, Ferrocyanmetall und Nitrit. Nitroprussidbaryum aus der Kupferverbindung durch Barythydrat abgeschieden, giebt im Vacuum grosse, pyramidale, rubinrothe Säulen; auch das Kalksalz bildet dunkelrothe Krystalle. Das Kalisalz krystallisirt schwer. Kupfernitroprussid ist blassgrün, unlösl. in W. u. Alk., wird im feuchten Zustand am Licht schieferfarben, dient zur Prüfung der ätherischen Oele.

Nitropurréesäure s. Euxanthinsäure.

Nitrosaccharose s. Rohrzucker.

Nitrosalicylsäure, Anilsäure, Indigsäure $C_7H_5NO_5$ od. $C_6H_3(NO_2)OH.COOH$, entsteht bei Einwirkung rauchender Salpetersäure auf Salicylsäure oder beim Kochen von Indigo mit verdünnter Salpetersäure; feine Nadeln, färbt Eisenchlorid blutroth, bildet 2 Reihen von Salzen, von denen die, in welchen beide Atome Wasserstoff durch Metall ersetzt sind, gelbe Farbe haben.

Nitroschwefelsäure SNO_3 entsteht bei Einwirkung von Stickstoffoxyd auf schwefligsaure Alkalien, bildet gut krystallisirende Salze, welche scharf, etwas bitter schmecken, neutral reagiren und mit Säuren od. Metallsalzen Sulfat und Stickstoffoxydul liefern. Das Kalisalz giebt beim Erhitzen schwefligsaures Kali und Stickstoffoxyd, das Natronsalz schwefelsaures Natron und Stickstoffoxydul, das Ammoniaksalz zersetzt sich unter Explosion. Die Lösungen der nitroschwefelsauren Alkalien zerfallen schon bei gewöhnlicher Temperatur und geben bei Berührung mit Mangansuperoxyd, Platinschwamm, Kohlenpulver alsbald Sulfat u. Stickstoffoxydul.

Nitrosobarbitursäure s. v. a. Violursäure.

Nitrosodioxindol s. Isatin.

Nitrosomalonsäure s. Violursäure.

Nitrosomalonylharnstoff s. v. a. Violursäure.

Nitrosonaphtylamin s. Naphtylamin.

Nitrosonaphtylin s. Naphtylamin.

Nitrosoprusside s. v. a. Nitroprusside.

Nitrostärke s. v. a. Xyloidin.

Nitrotheïn s. v a. Cholestrophan.

Nitrotoluole $C_7H_7NO_2$ oder $C_6H_4(NO_2).CH_3$ werden aus der Lösung von Toluol in rauchender Salpetersäure durch Wasser gefällt. Durch fractionirte Destillation trennt man die beiden isomeren N.e. 1,4 Paranitrotoluol bildet farblose Prismen, schmilzt bei 54°, siedet bei 237°, giebt beim Erhitzen mit Salpetersäure Paranitrobenzoësäure. 1,2 Orthonitrotoluol ist flüchtig, erstarrt nicht in Kältemischung, siedet bei 223°, wird von kochender Salpetersäure kaum angegriffen. 1,3 Metanitrotoluol wird aus Paraamidotoluol od. Toluidin erhalten, indem man dies in Acetotoluid überführt, letzteres nitrirt und aus dem Nitracetotoluid eine Diazoverbindung herstellt, welche beim Kochen mit absolutem Alkohol Metanitrotoluol liefert $C_6H_3(NO_2)CH_3.N_2.SO_4H + C_2H_5.OH = C_6H_5(NO_2)CH_3 + N_2 + H_2SO_4 + C_2H_4O$; farblose Krystalle, schmilzt bei 16°, siedet bei 227°, giebt mit Salpetersäure 1,3 Nitrobenzoësäure. Beim Erhitzen von Toluol mit conc. Salpetersäure entsteht Dinitrotoluol $C_6H_3(NO_2)_2.CH_3$, lange, bei 71° schmelzende Nadeln, siedet bei etwa 300° unter theilweiser Zersetzung, giebt mit rauchender Salpetersäure Dinitrobenzoësäure. Metanitrotoluol giebt lange, gelbe, bei 60,5° schmelzende Nadeln eines zweiten Dinitrotoluols. Mit rauchender Schwefelsäure und Salpetersäure mehre Tage erhitzt, giebt Toluol Trinitrotoluol $C_6H_2(NO_2)_3.CH_3$, lange, in Alk. wenig lösl., bei 82° schmelzende Nadeln, giebt bei langer Einwirkung von rauchender Salpetersäure Trinitrobenzoësäure.

Nitrotrichlormethan s. v. a. Chlorpikrin.

Nitroxydchlorid s. Königswasser.

Nitroxylchlorid s. Königswasser.

Nitroxylole. Methyltoluol, 1,4 Dimethylbenzol giebt mit rauchender Salpetersäure 2 isomere Dinitroverbindungen $C_6H_2(NO_2)_2(CH_3)_2$. Das in Alk. schwer lösl. αDinitromethyltoluol bildet farblose Nadeln, schmilzt bei 123,5°, das leichter lösl. grosse, farblose, monokline Krystalle, schmilzt bei 93°. Ein Gemisch von conc. Schwefel- und Salpetersäure giebt Trinitromethyltoluol $C_6H(NO_2)_3(CH_3)_2$; farblose Nadeln, schmilzt bei 137°. Das Xylol des Steinkohlentheers liefert mit rauchender Salpetersäure neben Dinitroxylol ein Nitroxylol, in welchem die Isoverbindung vorherrscht; es ist schwach gelblich, siedet

bei 139°, giebt bei Reduction Xylidin. Dinitroisoxylol, aus dem vorigen auskrystallisirend, lange glänzende Prismen, schmilzt bei 93°. Trinitroxylol, mit Salpetersäure und Schwefelsäure erhalten, bildet bei 177° schmelzende Nadeln.

Nitroxynaphtalinsäure s. Nitronaphtol.

Nitroyl, die einwerthige Atomgruppe NO_2.

Nitrozimmtsäure $C_6H_4.NO_2.C_2H_2.COOH$ oder $C_9H_7NO_4$. Bei Behandlung von Zimmtsäure mit Salpetersäure entstehen 2 N. Die in heissem Alk. schwerer lösl. Paranitrozimmtsäure bildet kleine Nadeln, schmilzt bei 265°, bildet gut krystallisirende Salze und einen Aethyläther in Nadeln, die in kaltem Alk. fast unlösl. sind und bei 138,5° schmelzen; sie giebt mit Chromsäure Paranitrobenzoësäure, mit Zinn und Salzsäure Amidozimmtsäure, die beim Erhitzen mit Alkalien leicht in flüchtiges Carbostyril $C_6H_4.NH.C_2H_2CO$ übergeht. Die leichter lösl. Metanitrozimmtsäure schmilzt bei 232°, sublimirt schwer, bildet einen leicht lösl., bei 42° schmelzenden Aethyläther, giebt bei Oxydation eine bei 140° schmelzende Nitrobenzoësäure, mit Aetzkali und Eisenfeile geschmolzen Indol (die Paranitrozimmtsäure nicht).

Nitrum s. v. a. Salpeter, bei den Alten natürliche Soda; Nitrum antimoniatum s. Antimonpräparate; N. cubicum s. v. a. Chilisalpeter; N. flammans s. v. a. Salpetersaures Ammoniak; N. seri lactis s. v. a. Milchzucker; N. tabulatum, geschmolzener und in Tropfen erstarrter Kalisalpeter.

Nobilische Ringe s. Electrolyse.

Noctilucin, die leuchtende Substanz der Leuchtthiere, gewisser Pflanzen (Agaricus, Euphorbia) und verwesender organ. Stoffe; aus Scolopendra electrica dargestellt, ist N. stickstoffhaltig, fast flüssig, riecht schwach, an Caprylsäure erinnernd, unlösl. in W., Alk. u. Ae., unter Zersetzung lösl. in Säuren und Alkalien, absorbirt in feuchtem Zustande Sauerstoff und giebt Kohlensäure ab.

Nontronit, Mineral, derb u. in Nieren, strohgelb bis gelblichweiss und zeisiggrün, schimmernd bis matt, im Strich fettglänzend, undurchsichtig, sehr weich, $Fe_2Si_3O_9 + 5H_2O$; mit Mangan- und Eisenerzen oder mit Opal und in denselben übergehend; Nontron im Dep. Dordogne, Andreasberg, Tirschenreuth. Chloropal, Unghwarit nicht wesentlich verschieden, H. 2,5—4,5, mit $3H_2O$; Unghwar und Munkacz in Ungarn, Meenser Steinberg bei Göttingen, Passau.

Nonylalkohol $C_9H_{20}O$, aus dem Kohlenwasserstoff Nonan C_9H_{20} des Erdöls dargestellt, siedet bei etwa 200°.

Nonylsäure s. Pelargonsäure.

Norium, das Metall einer angeblich die Zirconerde begleitenden Erde, deren Existenz aber noch nicht sichergestellt ist.

Nosean, Mineral, tesseral, eingewachsen und derb in körnigen Aggregaten, grau, fettartiger Glasglanz, durchscheinend bis kantendurchscheinend, H. 5,5, $m\,Na_2Al_2Si_2O_8$, $n\,NaCl$, Na_2SO_4, wobei m z. Th. = 3,3 und n = 0,1; für Na_2 oft etwas Ca; in vulkanischen Gesteinen, wesentlicher Bestandtheil des Phonolith; Laacher See, Brohl u. Rieden in der Rheinprovinz, Hohentwiel.

Nucin findet sich in den grünen Schalen der Wallnüsse neben einem amorphen, der Pyrogallussäure verwandten Körper, der es bei Zutritt der Luft rasch bräunt und zerstört; rothgelbe Nadeln, schwer in Alk., leicht in Ae., nicht in W. lösl., sublimirbar, stickstofffrei, wird aus der purpurrothen Lösung in Ammoniak, kaustischen, phosphor- und borsauren Alkalien durch Säuren in braunrothen Flocken gefällt.

Nürnberger Roth s. v. a. Rother Bolus.

Nürnberger Violett, Verbindung von Manganoxyd mit Ammoniak und Phosphorsäure, aus Chlorbereitungsrückständen darstellbar.

Nutharz s. v. a. Acaroidharz.

Oberlech s. Kupfer.

Obsidian, Marekanit, Glasachat, Stigmit z. Th., Lavaglas, Mineral, glasartig, derb, in Kugeln, Körnern und Geröllen, selten haarförmig, schwarz, grau, auch gelb, grün (Bouteillenstein), blau, roth, stark glasglänzend, durchsichtig bis undurchsichtig, H.6—7, Silikat von wechselnder Zusammensetzung, 60—80 Kieselsäure, 8—19 Thonerde, 6—11,5 Alkalien, meist wenig Eisen, Kalk, Magnesia, kein oder sehr wenig Wasser, als Einschlüsse glasige Feldspathkrystalle (porphyrartiger O.), sehr selten Glimmer und Quarz, mikroskopisch Mikrolithen, Feldspath, Magneteisenkörner, Magnesiaglimmer, Eisenglanz, in Blasenräumen Trümmer von Trachyt und Perlstein; als verglaster Trachyt zu betrachten, bildet ausgedehnte Ströme in vulkanischen Gegenden, auch in losen Körnern, in Körnern und Kugeln eingewachsen im Perlit, wird meist begleitet von Bimsstein, welcher als eine besondere Ausbildungsform des O. betrachtet wird. Alle Obsidianlager verlieren nach der Tiefe ihre glasige Natur und verwandeln sich in dichte oder porphyrartige Laven, Ungarn, Liparische Inseln, Santorin, Milo, Sicilien, Georgien, Island, Teneriffa, Mexiko, Quito, Java, Neuseeland, Sibirien. Bouteillenstein, Pseudochrysolith, grün, durchsichtig, in flachen, eckigen, runzligen Stücken; Moldauthein in Böhmen, Jordansmühl in Schlesien, Iglau. Ehemals zu Pfeilspitzen, Messern (Marathonsteine), Spiegeln, jetzt noch zu Knöpfen, Dosen etc.

Obst, fleischige und saftige Früchte, deren Hauptbestandtheile ausser Wasser die Pektinkörper sind. Neben Aepfelsäure enthält O. Wein-, Citronen-, Oxalsäure, auch Gerb- und Gallussäure, dann Rohr-, Trauben-, Fruchtzucker, Sorbin, Stärkemehl (unreife Aepfel und Birnen, Bananen, Brodfrucht), Fett (Oliven) und Zellstoff. Proteïnkörper sind in sehr geringer Menge vorhanden, das Aroma rührt von ätherischen Oelen od. zusammengesetzten Aethern, der Glanz der Schale von einer Wachsart her. Zusammensetzung verschiedener Obstsorten:

	Zucker	Freie Säure [1])	Auf 100 Theile Wasser	
			Lösliches	Unlösliches
Himbeeren . . .	4,00	1,48	9,12	6,88
Brombeeren . .	4,44	1,19	9,26	6,46
Erdbeeren . . .	5,73	1,38	9,39	5,15
Pflaumen	2,12	1,30	9,74	0,87
Johannisbeeren	6,10	2,04	11,00	6,62
Heidelbeeren .	5,78	1,34	12,05	16,91
Stachelbeeren .	7,15	1,45	12,18	3,57
Mirabellen . . .	3,58	0,58	13,04	1,53
Aprikosen . . .	1,80	1,09	13,31	2,07
Rothbirnen . .	7,45	0,07	14,25	5,54
Pfirsiche	1,57	0,67	14,64	2,10
Zwetschen . . .	6,26	0,89	15,32	3,15
Sauerkirschen .	8,77	1,28	16,48	1,31
Maulbeeren . .	9,19	1,86	16,57	1,47
Aepfel	8,37	0,75	16,89	3,61
Reineclauden .	3,12	0,91	18,52	1,22
Kirschen	9,79	0,62	18,61	1,53
Trauben	14,93	0,74	22,81	5,81

[1]) Ausgedrückt als Aepfelsäure.

Ueber die Mineralbestandtheile des Obstes s. Asche.

Obstwein, Fruchtwein, Cider s. Wein.

Obstzucker s. v. a. Traubenzucker.

Ocher s. v. a. Ocker.

Ochras s. Kohlensäuresalze.

Ochroiterde, die aus Cerit von Klaproth abgeschiedene braune Erde.

Ochsenfüssefett s. v. a. Klauenfett.

Ochsenmarkfett, Rindermark, Medulla bovina, aus dem Mark der grossen Röhrenknochen des Ochsen ausgeschmolzenes Fett, gelblichweiss, weicher als Talg, härter als Schmalz, schmeckt sehr milde, riecht nicht talgartig, schmilzt bei 45°, erstarrt körnig, enthält 24% Oleïn, 76% Stearin und Palmitin; dient zu Pomaden, Salben.

Ocker, Ocher, erdige, lockere, abfärbende Mineralien, welche als wesentlichen Bestandtheil Eisenoxyd od. Eisenoxydhydrat enthalten. In dem gelben O. ist das letztere mit Thon oder kohlensaurem Kalk gemischt, sie finden sich als Lager oder Nester im Flötzgebirge bei Goslar, Elbingerode, Tilkerode, Jena, im Siegenschen und Frankreich, werden durch Schlämmen gereinigt und als Anstrichfarbe (Kasseler Goldgelb, gelbe Kreide) und zum Zeugdruck benutzt. Beste Sorte der hochgelbe Satinober, Amberger Erde. Rothe O. mit Eisenoxydgehalt finden sich bei Saalfeld, Thalitter, am Oberharz, in Böhmen, werden aber für technische Zwecke meist künstlich durch Erhitzen besonders der thonigen O., dargestellt und als gebrannter O., rothe Kreide, Preussisch Roth, Nürnberger, Venetianer Roth etc. wie der gelbe benutzt. Beste Sorte die Sienaerde. Blauer O. ist phosphorsaures Eisenoxyd.

Octan s. v. a. Butyl.

Octylen und **Octylenalkohol** s. Octylalkohol.

Octylalkohol, Caprylalkohol, $C_8H_{18}O$. Der primäre O. wird aus Octylacetat gewonnen, welches neben Hexylacetat und andern Aethern im ätherischen Oel von Heracleum-Samen (Umbelliferen) vorkommt. Das Octylacetat siedet bei 207°, farblose Flüssigkeit, riecht angenehm nach Apfelsinen, schmeckt brennend, giebt mit alkoholischer Kalilösung O., farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend aromatisch, fast unlösl. in W., spec. Gew. 0,83 bei 16°, siedet bei 191°, giebt mit Chlorwasserstoff Octylchlorid $C_8H_{17}Cl$, welches schwach fettartig riecht und bei 180° siedet, mit amorphem Phosphor und Jod Octyljodid $C_8H_{17}J$, welches bei 221° siedet und mit Zink und Salzsäure bei 124° siedendes Octan (Butyl s. d.) C_8H_{18} liefert. Chromsaures Kali und Schwefelsäure verwandelt O. in Octylsäure (s. Caprylsäure). Secundärer O., Methylhexylcarbinol. $C_6H_{13}.CH_3.CHOH$ entsteht bei schneller trockner Destillation von Ricinusölseife mit Aetznatron, indem die Ricinusölsäure in O., Sebacinsäure und Wasserstoff zerfällt. Durch fractionirte Destillation gereinigt, ist er ein farbloses, aromatisch riechendes Oel, unlöslich in Wasser, siedet bei 181°, spec. Gew. 0,823, giebt mit Chlorcalcium eine krystallisirende Verbindung, mit verdünnter Chromsäure Methylhexylketon, Methylönanthol $C_6H_{13}.CO.CH_3$, welches angenehm riecht, bei 171° siedet, mit Bleisulfiten der Alkalimetalle krystallinische Verbindungen bildet und häufig bei der Darstellung des Alkohols auftritt, wenn langsam destillirt wird. Es giebt bei weiterer Oxydation Essigsäure und Capronsäure. Das secundäre Chlorid, wie das primäre erhalten, riecht nach Orangen, siedet bei 175°, das Jodid bei 212°. Dies liefert mit Zink und Salzsäure auch C_8H_{18}, aus welchem ein vom beschriebenen verschiedener primärer O. zu entstehen scheint. Mit Zinkchlorid destillirt liefert der secundäre O. bei 125° siedendes Octylen C_8H_{16}. Aus dem Bromid des letztern dargestellter Octylenalkohol $C_8H_{10}(OH)_2$ ist unlösl. in W., spec. Gew. 0,932, siedet bei 235—240°. Tertiärer O., Propyldiäthylcarbinol $C_3H_7(C_2H_5)_2.COH$ entsteht aus Chlorbutyryl und Zinkäthyl, siedet zwischen 145 und 155°.

Octylsäure s. Caprylsäure.

Octylwasserstoff s. v. a. Butyl.

Odorin s. v. a. Picolin.

Oel, Dulong's explosives, s. v. a. Chlorstickstoff.

Oel der holländischen Chemiker s. v. a. Aethylenchlorid.

Oelbildendes Gas s. v. a. Aethylen.

Oelblau s. Kupfersulfurete.

Oele, ätherische, flüchtige Flüssigkeiten, welche beim Erhitzen gewisser Pflanzen oder Pflanzentheile mit Wasser sich mit den Wasserdämpfen verflüchtigen und die charakteristischen Gerüche solcher Pflanzen bedingen. Die Ae. O. finden sich sehr verbreitet im Pflanzenreich, am reichlichsten in den Familien der Umbelliferen, Labiaten, Synanthereen, Cruciferen, Aurantiaceen, Myrtaceen, Laurineen, Cupressineen, Abietineen, Amomeen, in den verschiedensten Organen, bes. in Blüthen, Samen, Fruchtschalen, meist bei der nämlichen Pflanze in allen Organen von gleicher Beschaffenheit, bisweilen auch in jedem Organ ein eigenthümliches Oel. Sonnenschein und Wärme begünstigen die Bildung der ä. O.; über ihre Entstehung ist

nichts bekannt; in den Blättern von Ericeen und den grünen Theilen von Coniferen finden sich Substanzen, welche beim Sieden mit verdünnten Säuren in Kohlehydrat und ein flüchtiges Oel gespalten werden; auch in Pflanzen aus andern Familien kommen ähnliche Stoffe vor, und so entstehen vielleicht häufig ä. O. und Kohlehydrate aus derselben Muttersubsubstanz. Einige ä. O. finden sich nie fertig gebildet in der lebenden Pflanze, sondern entstehen erst bei der Zerstörung derselben aus Stoffen, welche bis dahin von einander getrennt in der Pflanzensubstanz vorkamen. Gewisse ä. O. bilden sich bei der Gährung von Pflanzensubstanzen (Fermentöle), und einige hat man ohne Hülfe der Pflanzen künstlich dargestellt (Bittermandelöl, Senföl, Wintergrünöl). Im Thierreich finden sich nur wenige hierher zu rechnende Körper, vielmehr stammen die thierischen Gerüche wohl meist von flüchtigen Fettsäuren her. Man gewinnt die ä. O. selten durch Auspressen (Citronen-, Bergamottöl), meist durch Destillation mit Wasser oder Wasserdampf, wobei ein mit Oel gesättigtes Wasser (aromatisches, abgezogenes Wasser) und das ä. O. übergeht. Ist der Pflanzentheil arm an letzterem, so muss dasselbe Wasser wiederholt über neues Material destillirt werden, bis es zur Ausscheidung von Oel kommt. Manche Pflanzen liefern bei Destillation ein Oel, dessen Geruch wesentlich von dem der frischen Pflanze abweicht, und aus einigen ist durch Destillation überhaupt kein Oel abzuscheiden (Veilchen). Die Gerüche dieser Pflanzen kann man aber an Fette binden, wenn man sie mit Oelen macerirt, mit in Oel getränkter Baumwolle oder zwischen Tafeln schichtet, auf denen Fett ausgebreitet wurde (Enfleurage). Statt des Fettes wird jetzt auch Paraffin angewandt. Gewisse Pflanzen sollen ihren Geruch überhaupt nicht ä. O., sondern in höchst geringer Menge vorkommenden, nicht flüchtigen, durch Erwärmung sehr leicht zersetzbaren Körpern verdanken. Die ä. O. sind bei mittlerer Temperatur flüssig, meist farblos oder gelb, einige braun oder roth, wenige grün oder blau; sie sind in W. wenig, in Alk., Ae., Chloroform, Schwefelkohlenstoff und fetten Oelen leicht lösl., riechen durchdringend, schmecken brennend, brechen das Licht sehr stark, lenken den polarisirten Lichtstrahl ab, machen auf Papier einen verschwindenden Fettfleck, lösen Fette, Harze, Schwefel, Phosphor, brennen mit russender Flamme, sind meist leichter als Wasser, besitzen einen relativ hohen Siedepunkt (meist über 140°), sind flüchtig (aber nicht alle ohne Zersetzung) und gehen auch schon mit Wasserdämpfen über. Der Begriff der ä. O. ist kein chemischer, sie sind von sehr verschiedener Zusammensetzung. Viele sind Gemenge von Kohlenwasserstoffen, die meist der empirischen Formel nC_5H_8 und gewöhnlich der Molekularformel $C_{10}H_{16}$ entsprechen (Camphene, Terpene). Diese O. weichen in den physischen Eigenschaften, spec. Gew. und den Siedepunkten im Allgemeinen nur wenig von einander ab, unterscheiden sich aber durch Geruch, Geschmack und optisches Verhalten; sie verbinden sich meist mit Wasser, Chlor-, Brom-, Jodwasserstoff zu oft krystallisirbaren Körpern. Andere ä. O. enthalten neben Kohlenwasserstoffen sauerstoffhaltige Körper: Aldehyde, Acetone, Alkohole, Säuren, zusammengesetzte Aether, wenige sind schwefelhaltig. Bei niederer Temperatur scheiden manche ä. O. feste krystallinische Substanzen aus (Stearoptene, Campher), während Elaeopten flüssig bleibt. An der Luft nehmen die ä. O. Sauerstoff auf, werden dabei meist dunkler und dickflüssig und die Kohlenwasserstoffe verwandeln sich in nicht flüchtige harzartige Producte unter Bildung von Kohlensäure, Ameisensäure, Essigsäure etc. Diese Verharzung erfolgt auch schon in der lebenden Pflanze, bei manchen ä. O. aber erst durch stark oxydirende Substanzen. Viele ä. O. sind eminente Ozonträger. Die aldehydhaltigen Oele liefern an der Luft Säuren, welche sich krystallinisch ausscheiden (Zimmtsäure aus Zimmtöl, Benzoësäure aus Bittermandelöl). Chlor u. Brom entziehen den ä. O. Wasserstoff und bilden harzartige Producte. Viele sauerstofffreie ä. O. erhitzen sich, wenn sie frisch sind, lebhaft mit Jod und erleiden eine Art Verpuffung, während die sauerstoffreichen das Jod ohne oder unter geringer Erhitzung lösen. Manche O. werden unter lebhafter Gasentwickelung durch conc. Salpetersäure, andere durch ein Gemisch von Salpetersäure mit Schwefelsäure entflammt. Mit conc. Schwefelsäure bilden sie meist unter Erwärmung eine dicke braune Flüssigkeit, die beim Erhitzen schweflige Säure entwickelt und verkohlt. Bei vorsichtigem Mischen sehr kleiner Mengen entstehen oft charakteristische Färbungen. Sauerstofffreie ä. O. geben, mit trocknem Nitroprussidkupfer einige Minuten gekocht, einen grünen oder blaugrünen Niederschlag, ohne sich zu färben, sauerstoffhaltige geben aber einen schwarzen, grauen od. braunen Niederschlag und färben sich selbst dunkler gelb- oder grünbraun. Die meisten, vielleicht alle ä. O. wirken auf die Haut, wenn auch in sehr verschiedenem Grade, reizend, im Munde bewirken sie in kleiner Dosis Absonderung von Speichel, im Magen vermehrte Peristaltik, vielleicht auch Vermehrung der Secretion; grössere Dosen bedingen Entzündung, zugleich wirken sie auf das Nervensystem, bes. das Gehirn, auf die Circulation und die Nierenthätigkeit. Sie dienen als Arzneimittel (häufig in der Form von Oelzucker), zu Liqueuren und Parfüms, die billigeren als Lösungsmittel für Harze, einige, welche reducirend wirken, zur Darstellung von Silberspiegeln. Vergl. A. u. Th. Husemann, Die Pflanzenstoffe (Berlin 1871); Mayer, Die ä. O. (Stuttgart 1862); Mierginski, Fabrikation der ä. O. (Berlin 1871).

Oele, fette, s. Fette.

Oelsäure, Oleïnsäure, Elaïnsäure $C_{18}H_{34}O_2$ findet sich als Trioleïn in den meisten Fetten, am reichlichsten in Mandelöl, Olivenöl, Gänsefett, Schweineschmalz etc. Darstellung: Man digerirt Mandel- oder

Olivenöl mit Bleiglätte, extrahirt aus dem Pflaster mit Aether das Oleat, schüttelt die ätherische Lösung mit Salzsäure, hebt die obere Schicht ab, destillirt den Aether ab, löst die unreine Ö. in Ammoniak, fällt mit Chlorbaryum, krystallisirt den ölsauren Baryt aus heissem Alkohol um, zersetzt ihn im verschlossenen Gefäss mit Weinsäure und trocknet die Ö. im Kohlensäurestrom. Die rohe Ö. der Kerzenfabriken lässt man bei — 7° krystallisiren, presst, schmilzt, lässt krystallisiren, presst wieder u. s. w. und krystallisirt aus Alkohol um. Farbloses Oel, hält sich im reinen Zustande an der Luft unverändert; unreine wird rasch gelb, ranzig, reagirt dann stark sauer (reine kaum) und krystallisirt nicht mehr. Ö. ist leicht lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., krystallisirt aus Alk. in Nadeln, erstarrt bei + 4°; nur mit überhitztem Wasserdampf destillirbar, giebt bei trockner Destillation Sebacinsäure, Essigsäure, Caprylsäure, mit feuchtem Aetzkali Essigsäure und Palmitinsäure, mit salpetriger Säure isomere Elaïdinsäure, mit Brom schweres, gelbes, syrupdickes Dibromid $C_{18}H_{34}O_2Br_2$, welches mit alkoholischer Kalilösung krystallinische Monobromölsäure $C_{18}H_{33}BrO_2$ giebt. Letztere bildet mit Natriumamalgam Ö., mit alkoholischer Kalilösung Stearolsäure $C_{18}H_{32}O_2$; seidenglänzende, flüchtige, bei 48° schmelzende Nadeln, die sich mit Br_2 verbinden und mit rauchender Salpetersäure Stearoxylsäure $C_{18}H_{32}O_4$, Azelaïnsäure $C_9H_{16}O_4$ und Azelaïnaldehyd $C_9H_{16}O_3$ liefert. Salpetersäure verwandelt Ö. in Korksäure, rauchende Salpetersäure liefert die fetten Säuren von der Ameisensäure bis zur Caprinsäure. Von den Salzen der Ö. sind die der Alkalien in W. lösl., z. Th. schmierig und zerfliesslich und durch viel W. in saures und basisches Salz zersetzbar. Das Natronsalz ist Hauptbestandtheil der medicinischen Seife. Die übrigen Salze sind lösl. in Alk. u. Ae., schwer od. nicht lösl. in W., z. Th. krystallisirbar; das Bleisalz ist farblos, amorph, schmilzt bei 80°. Oelsäureäthyläther, aus der alkoholischen Lösung durch Chlorwasserstoff gebildet, ist ein farbloses Oel, leichter als Wasser, wenig lösl. in Alk., nicht flüchtig, giebt mit salpetriger Säure Elaïdinsäureäthyläther. Ö. fällt als Nebenproduct bei Kerzenfabrikation, dient als Schmiermittel, zum Einfetten der Wolle, zu ordinären Schmierseifen.

Oelsüss s. v. a. Glycerin.

Oelzucker s. v. a. Eläosaccharum.

Oelzucker s. v. a. Glycerin.

Oenanthaceton s. v. a. Oenanthon.

Oenanthäther s. v. a. Drusenöl.

Oenanthal s. v. a. Oenanthylaldehyd.

Oenanthalkohol s. v. a. Heptylalkohol.

Oenanthen s. v. a. Heptylen.

Oenanthin, zwischen arabischem Gummi und Bassorin stehende Gummiart, Bestandtheil des Weins.

Oenanthol s. v. a. Oenanthylaldehyd.

Oenanthon, Oenanthaceton, Dihexylketon $C_{13}H_{26}O$ oder $C_6H_{13}.CO.C_6H_{13}$, entsteht bei trockner Destillation des önanthylsauren Kalks und bei Destillation von Oenanthol mit Aetzkalk; farblose Blättchen, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 30°, siedet bei 254°.

Oenanthsäure s. v. a. Oenanthylsäure.

Oenanthsäure, Oenanthylige Säure, aus Drusenöl (Oenanthäther) abgeschiedene Säure, bei 13° butterartig weich, farb- und geruchlos, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., zerfällt bei der Destillation in Wasser u. Anhydrid, welches bei 31° erstarrt und bei 260° zu sieden beginnt. Ö. giebt mit ätherschwefelsaurem Kali Oenanthsäureäthyläther, Oenanthäther, Hauptbestandtheil des Drusenöls, welcher unlösl. in W. ist, betäubend stark nach Wein riecht, scharf und unangenehm schmeckt, bei 225—230° siedet. Dieser Aether ist ein Gemisch von Caprinsäure- und Caprylsäureäther und wahrscheinlich noch anderer Säuren.

Oenanthylaldehyd, Oenanthol, Oenanthal, Heptylaldehyd, Caproylaldehyd $C_7H_{14}O$ od. $C_6H_{13}.COH$ entsteht bei Oxydation des primären Heptylalkohols, bei trockner Destillation des Ricinusöls; farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend, wenig lösl. in W., spec. Gew. 0,827, erstarrt in der Kälte krystallinisch, giebt mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallinische Verbindungen, siedet bei 152°, wird an der Luft sauer, giebt bei Oxydation Oenanthylsäure.

Oenanthylalkohol s. v. a. Heptylalkohol.

Oenanthylcyanür, Caprylonitril $C_8H_{15}N$ od. $C_7H_{15}CN$, aus caprylsaurem Ammoniak (aus Kokosnussöl) durch Destillation mit Phosphorsäureanhydrid erhalten; farblose Flüssigkeit, riecht aromatisch zimmtartig, spec. Gew. 0,820 bei 13°, siedet bei 194—195°.

Oenanthylen s. v. a. Heptylen.

Oenanthylige Säure s. v. a. Oenanthsäure.

Oenanthylsäure, Oenanthsäure, Azoleïnsäure, Aboleïnsäure, Heptylsäure $C_7H_{14}O_2$ entsteht bei Oxydation des Oenanthylalkohols, Oenanthols, des Ricinusöls, der Oelsäure, des Wachses und vieler Fette mit Salpetersäure, beim Schmelzen von Sebacylsäure mit Kalihydrat; farblos, ölig, riecht aromatisch, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., leichter als dieses, siedet bei 222 — 224° unter theilweiser Zersetzung, erstarrt bei — 10,5°, giebt beim Erhitzen mit Baryt Hexan, bei Oxydation Capronsäure, bildet mit Alkalien lösl., mit alkalischen Erden schwer lösliche, mit den andern Metalloxyden unlösl. Salze. Mit dieser Säure sind wohl identisch die aus normalem Heptylalkohol und aus dem im ätherischen Oel von Heracleum giganteum vorkommenden normalen Hexylalkohol dargestellten Säuren. Eine isomere Säure erhält man bei Einwirkung von Gährungsamyljodür auf Natriumessigäther.

Oenanthylsäureanhydrid $C_{14}H_{26}O_3$ entsteht bei Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf oenanthylsaures Kali; ölige Flüssigkeit, riecht ranzig, beim Erwärmen aromatisch, spec. Gew. 0,92 bei 11°, unlösl. in W., giebt mit Alkalien allmälig Oenanthylsäuresalze.

Oenanthylwasserstoff s. v. a. Heptan C_7H_{16}.

Oenocyan, Oenocyanin s. v. a. Oenolin s. Beerenblau.

Oenolin und **Oenolinsäure** s. Beerenblau.

Oenometer, Instrument zur Bestimmung des Alkoholgehalts im Wein.

Oenylalkohol s. v. a. Aceton.

Oenylamin s. v. a. Propylamin.

Oenyloxydhydrat s. v. a. Aceton.

Oerstedit, Mineral, tetragonal, aufgewachsen, braun, glänzend, H. 5,5, titansaure Zirkonerde mit Kalkmagnesiasilikat u. Wasser; Arendal auf Augit.

Ofenbrüche, Abfälle von Hüttenprocessen, entstehen durch Condensation flüchtiger Körper an kalten Stellen des Ofens oder durch Infiltration heissflüssiger Massen ins Gemäuer, erscheinen zellig, tropfsteinartig, als krystallinischer, kleintraubiger od. erdiger Ueberzug. Als O. treten auf: a) in Bleiöfen: Schwefelblei (Bleiglanz) in Verbindung mit andern Schwefelmetallen, Bleivitriol, Schwefelzink, Zinkoxyd, Antimonkupfernickel, Antimonblei, molybdänsaures Blei, arsenige Säure, Magneteisen, Eisen- und Bleisilikat; b) in Rohöfen: Schwefelzink, Kupferglanz, Zinkoxyd (Rohofenblume); c) in Kupferöfen: Zinkblende, Schwefel, arsenige Säure, Realgar, Bleiglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, Zinnoxyd, Schwefelkupferblei, Schwefelkupferantimonblei, Orthoklas; in Zinköfen: Zinkoxyd, Cadmiumoxyd, Chlorcadmium; in Hohöfen: geschmeidiges Eisen, Blei, Zink, Eisenblei, Zinkoxyd (Gichtschwämme s. d.), Mennige, Magneteisenstein, Eisenglanz, Eisenasbest, Asbest, Kieselsäure, Zinkblende, Manganblende, Halbschwefeleisenmangan, Schwefelcalcium, Chloralkalien, Cyankalium, Cyanstickstofftitan, Chlorkupfer, kohlensaures und phosphorsaures Blei, kohlensaures Kali und Natron, kohlensaurer Kalk, Orthoklas, Mangankiesel, Olivin, geschmolzener Schieferthon, Graphit, Anthracit, haarförmige Kohle (Cokeshaare), Schwefel.

Ofenbrüche, zinkische, s. Gichtschwämme.

Ofenfarbe s. v. a. Graphit.

Ofengalmei, wesentlich aus Zinkoxyd bestehender Ofenbruch aus Unterharzer Bleiöfen.

Ofensauen s. v. a. Eisensauen.

Ofenwolle, Hohofenschlacke, zu ganz feinen Fäden ausgesponnen, dient als schlechter Wärmeleiter zum Einhüllen von Dampfkesseln und Dampfleitungsröhren.

Offa Helmontii, der Niederschlag von zweifach kohlensaurem Ammoniak, welchen Alkohol aus der Lösung von anderthalbfach kohlensaurem Ammoniak erzeugt.

Ohm'sches Gesetz s. Galvanismus.

Ohrenschmalz, Gemisch des Secrets der Talg- und Schweissdrüsen des knorpeligen Theils des äussern Gehörganges, enthält Talgzellen, Epithelialzellen, eigenthümliche ovale eckige od. rundliche Zellen, ein Albuminat, Oleïn, Stearin, Palmitin, einen in W. lösl., gelben, bittern Körper und Salze.

Oisanit s. v. a. Anatas oder Pistazit.

Okras s. Kohlensäuresalze.

Oldhamit s. Meteoriten.

Olefine s. Kohlenwasserstoffe.

Oleïn, Elaïn, Trioleïn, Oelsäure-Triglycerid $C_{57}H_{104}O_6$ od. $C_3H_5(C_{18}H_{33}O_2)_3$, Hauptbestandtheil der Oele od. flüssigen Fette der Pflanzen und Thiere. Darstellung: Man scheidet bei 0° Stearin u. Palmitin aus dem Olivenöl, löst den flüssigen Theil in Alk., lässt bei 0° krystallisiren, giesst die Lösung ab und fällt daraus O. durch Wasser. Kann auch durch Erhitzen von Glycerin mit Oelsäure erhalten werden. Farb-, geruch- und geschmackloses Oel, schwer lösl. in kaltem Alk., leicht in Ae., nicht in W., krystallisirt bei — 5° in Nadeln, neutral, im Vacuum destillirbar, wird an der Luft dunkel, ranzig, sauer, giebt mit Bleioxyd langsam ölsaures Blei und Glycerin, wird durch Soda und Salzsäure viel langsamer zerlegt als Stearin und Palmitin, giebt mit salpetriger Säure Elaïdin, mit Glycerin anhaltend auf 200° erhitzt Dioleïn $C_3H_5OH(C_{18}H_{33}O_2)_2$, neutrale Flüssigkeit, vom spec. Gew. 0,921 bei 21°, erstarrt bei 15°. Monooleïn $C_3H_5(OH)_2C_{18}H_{33}O_2$ entsteht aus Glycerin und Oelsäure bei 200° oder aus Oelsäureäther, Glycerin und Salzsäure bei 100°, gelbes, geruch- und fast geschmackloses Oel, spec. Gew. 0,947 bei 21°, erstarrt bei 15°, im Vacuum destillirbar, zersetzt sich beim Erhitzen an der Luft, giebt mit Oelsäure erhitzt Dioleïn, wird durch Bleioxyd bei 100° sehr schwer verseift, aber an der Luft sauer.

Oleïnsäure s. v. a. Oelsäure.

Oleophosphorsäure, soll im Gehirn, Rückenmark, Nieren und Leber vorkommen; gelbe, klebrige Masse, lösl. in kochendem Alk. und in Ae., nicht in W., quillt in kochendem W., giebt mit Alkalien seifenartige, mit schweren Metalloxyden unlösl. Salze, bei anhaltendem Kochen mit W. u. Alk. oder mit Säuren Oleïn u. Phosphorsäure, mit Alkalien Phosphorsäure, ölsaure Salze und Glycerin.

Oleum, Oel; O. animale aethereum s. Thieröl; O. betulinum s. v. a. Birkentheer; O. cadinum s. v. a. Kaddigöl; O. Chaberti, Mischung aus 1 Thieröl und 3 Terpentinöl; O. Dippelii s. Thieröl; O. Jecoris Aselli s. v. a. Leberthran; O. juniperi empyreumaticum s. v. a. Kaddigöl; O. lateritium s. v. a. Philosophenöl; O. Lithanthracis s. v. a. Steinkohlentheeröl; O. Martis s. Eisenpräparate; O. petrae s. v. a. Steinöl; O. philosophorum s. Philosophenöl; O. phosphoratum s. Phosphor; O. Rusci s. v. a. Birkentheer; O. Tartari per deliquium, zerflossenes kohlensaures Kali; O. templinum, das Terpentinöl des ungarischen Terpentins von Pinus pumilio; O. Vitrioli, conc. Schwefelsäure; O. Vitrioli dulce s. v. a. Aethyläther; O. Wittnebianum s. v. a. Cajeputöl.

Olibanum s. v. a. Weihrauch.

Oligoklas, Natronspodumen, Mineral, triklinischer Feldspath, eingewachsen, selten in Krystallen, meist krystallinisch körnig, weiss, grau, gelb, grün, meist hell, Fettglanz, kantendurchscheinend, H. 6, meist 1 Anarthit und 2 (— 4) Albit $CaAl_2Si_2O_8$, 2 — 4 $Na_2Al_2Si_6O_{16}$, wobei Na_2 zum Theil durch K_2 und wenig Ca durch Mg ersetzt wird; schmilzt vor dem Löthrohr viel leichter als Orthoklas und Albit; sehr wichtiger Gemengtheil vieler Gesteine, wie Aphanit, Andesit, Granit, Gneiss, Syenit, Trachyt, Diabas, Diorit, Phonolith, Melaphyr, Porphyr; Harz, Odenwald, Schwarzwald, Riesengebirge, Alpen, Skandinavien, Krystalle bei

Bodenmeis, Arendal, Unionsville in Pennsylvanien.

Oligoklasporphyr s. Diabas. [s. d.

Oligonspath, manganreicher Spatheisenstein

Olinsäure $C_{16}H_{28}O_2$, die der Oelsäure entsprechende Säure der trocknenden fetten Oele, verändert sich sehr leicht an der Luft, giebt mit salpetriger Säure keine Elaïdinsäure.

Olivenerz, strahliges, s. v. a. Abichit.

Olivenit, Olivenerz, Mineral, rhombisch, in Säulen, einzeln aufgewachsen oder in Drusen, auch derb, kuglig, strahlig, grün, auch gelb bis braun, durchscheinend bis halbdurchsichtig, Glas- bis Fettglanz, H. 3, $Cu_4As_2O_9 + H_2O$, phosphorsäurehaltig; auf Kupfererzgängen in Quarz; Cornwallis, Zinnwald, Nischne-Tagilsk.

Olivenöl, Baumöl, Provencer Oel, aus den gemahlenen Früchten des Oelbaums, Olea europaea L., in der Provence, in Italien, Spanien, Nordafrika durch Pressen oder Extrahiren mit Schwefelkohlenstoff gewonnenes fettes Oel. Das feinste O. wird sofort nach der Ernte gewonnen und fliesst bei der ersten Pressung hauptsächlich aus dem Fruchtfleisch ab (Speiseöle, Provencer Oel, das beste von Aix). Die Presskuchen, mit heissem Wasser übergossen, geben bei der zweiten Pressung das grüne Baumöl (Huiles lampantes). Eine dritte Pressung der ausgekochten Presskuchen giebt das Nachöl, Gorgon, nur zur Seifenfabrikation dienlich. Dickes, unreines Huile d'enfer scheidet sich in den Cisternen ab, in welchen das bei der Oelgewinnung benutzte Wasser aufbewahrt wird. Provenceröl ist wenig gefärbt, fast geruchlos, von mildem Geschmack, setzt unter $+5^\circ$ weisse körnige Massen ab, erstarrt bei $+2^\circ$, spec. Gew. 0,915 — 0,920 bei 17°, besteht aus Oleïn (72%), Palmitin u. Stearin, sehr wenig lösl. in Alk., in 5 Th. Essigäther, in 1,5—2,5 Ae., trocknet nicht an der Luft, brennt mit heller, nicht russender Flamme; es wird leicht ranzig, hält sich aber in ganz gefüllten, verschlossenen Flaschen an einem kühlen dunkeln Ort, bes. mit 0,5% wasserfreiem Alkohol, recht gut. Dient zu ökonom., medicin. und technischen Zwecken. Das Tournantöl für die Türkischrothfärberei ist dick, trübe, ranzig, reagirt sauer.

Olivil $C_{14}H_{18}O_5$ findet sich im Gummiharz des Oelbaums, Olea europaea L., neben 2 Harzen und einem Gummi; farb- und geruchlose Säulen, schmeckt bittersüss, etwas gewürzhaft, leicht lösl. in Alk. u. kochendem W., wenig in Ae., schmilzt bei 118° — 120°, nach dem Erstarren aber schon bei 70°, reagirt neutral, löst sich leicht in wässrigen Alkalien und Ammoniak und wird daraus durch Säuren wieder gefällt, löst sich in conc. Schwefelsäure mit blutrother Farbe, wird von Salpetersäure heftig angegriffen, giebt bei trockner Destillation Pyrolivilsäure $C_{20}H_{13}O_5$, die wie Nelkensäure riecht und schmeckt.

Olivin, Peridot, Chrysolith, Mineral, rhombisch, meist säulenförmig, eingewachsen oder lose, derb in körnigen Aggregaten, eingesprengt, grün, auch gelb und braun, Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 6,5 — 7 $(MgFe)_2SiO_4$, wobei Mg : Fe meist wie 9 : 1, seltener wie 5 : 1, nur im braunen Hyalosiderit aus dem Dolerit des Kaiserstuhls im Breisgau wie 2 : 1. Der durchsichtige, schön grüne Chrysolith in losen Krystallen und Körnern im Orient, in Oberägypten, Ostindien, Ceylon, Brasilien (Edelstein); gemeiner O. im Basalt, Basalttuff, Dolerit, Gabbro, Hypersthenit, Leucitophyr, Melaphyr, Magneteisensand, Nephelindolerit, Phonolith, Trachyt und in Meteoriten, als Olivinfels, Dunit auf Neuseeland. Regelmässiges Umwandlungsproduct des O. und der Olivingesteine ist der Ser-

Olivin s. Salicin. [pentin.

Omphazit, grasgrüne Varietät des Augit s. v. a. Smaragdit.

Omphazitfels s. v. a. Eklogit.

Onegit, haarförmiger Brauneisenstein.

Onocerin $C_{12}H_{20}O$ krystallisirt aus der conc. alkoholischen Abkochung der Wurzel von Ononis spinosa L.; zarte, geruch- und geschmacklose Krystalle, lösl. in kochendem Alk. u. Ae., nicht in W., neutral, schmelzbar, verbreitet in der Hitze weihrauchartigen Geruch, wird durch verdünnte Säuren und Alkalien nicht verändert.

Onofrit, gelbes erdiges selenigsaures Quecksilberoxydul von San Onofrio in Mexiko.

Ononetin s. Ononin.

Ononid, Ononisglycyrrhizin $C_{18}H_{22}O_8$ wird aus der wässrigen Abkochung der Wurzel von Ononis spinosa L. durch Schwefelsäure gefällt; dunkelgelb, amorph, schmeckt bitter, dann anhaltend süss, lösl. in W. und Alk., reagirt sauer, wird durch Schwefelsäure, Blei-, Silber-, Kupfer-, Quecksilbersalze, nicht durch Gerbsäure gefällt.

Ononin $C_{30}H_{34}O_{13}(C_{62}H_{34}O_{27})$ findet sich in der Wurzel von Ononis spinosa L. (Papilionaceen). Darstellung: Man fällt die wässrige Abkochung mit Bleizucker, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff, kocht das getrocknete Schwefelblei mit Weingeist aus, verdampft und reinigt die Krystalle mit Thierkohle. Farb-, geruch- und geschmacklose Prismen und Blättchen, schwer lösl. in kochendem Wasser u. Alk., kaum in Ae., schmilzt bei 235° nicht ohne Zersetzung, lösl. in conc. Schwefelsäure mit rothgelber Farbe, die später kirschroth, durch Braunstein carminroth wird, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure, mit verdünnter Schwefelsäure gekocht Glucose u. Formonetin: $C_{30}H_{34}O_{13} = C_6H_{12}O_6 + C_{24}H_{20}O_6 + H_2O$ ($C_{62}H_{34}O_{27} = C_{12}H_{12}O_{12} + C_{50}H_{20}O_{13} + 2\,HO$), wobei die Flüssigkeit zu einem blassvioletten krystallinischen Brei erstarrt. Vom Farbstoff getrennt, bildet Formonetin farb- und geschmacklose, in kochendem Alk., nicht in W. u. Ae. lösl. Krystalle, färbt sich mit conc. Schwefelsäure violett, giebt mit kochenden Alkalien Ononetin u. Ameisensäure. O. mit Barytwasser oder Kalilauge gekocht giebt Ameisensäure und Onospin $C_{29}H_{34}O_{12}(C_{60}H_{34}O_{25})$, farb- und geschmacklose, mikroskop. Krystalle, lösl. in W. u. Alk., kaum in Ae., schmilzt bei 162°, erstarrt amorph und schmeckt dann bitterlich adstringirend, lösl. in Alkalien und

Ammoniak, durch Säuren wieder fällbar, giebt beim Kochen mit verdünnten Säuren Glucose u. Ononetin $C_{23}H_{22}O_6$($C_{48}H_{12}O_{13}$). Dies bildet farblose Prismen, leicht lösl. in Alk., wenig in heissem W. u. Ae., schmilzt bei 120°, erstarrt krystallinisch, lösl. in Alkalien u. Ammoniak. Die Lösung in letzterem wird an der Luft dunkelchromgrün und dann durch Säuren roth gefällt.

Onospin s. Ononin.

Onyx, Achat mit weisser und dunkler Streifung, Chalcedonyx, weiss mit grau, Sardonyx mit ins Rothe fallenden dunklen Streifen; Schmuckstein.

Oolith s. Kalkstein.

Oolithisches Eisenerz s. v. a. Eisenoolith.

Oonin s. Eier.

Oosit, pinitähnliches, weisses Mineral, in Porphyr eingewachsen.

Opal, Mineral, amorph, derb und eingesprengt, in nierenförmigen, knolligen, stalaktitischen und traubigen Massen, farblos, meist gefärbt, Glas- und Fettglanz, durchsichtig und undurchsichtig, bisweilen mit schönem Farbenspiel, H. 5,5—6,5, amorphe Kieselsäure mit 2—13% Wasser, je nach dem Gehalt an Eisenoxyd, Eisenoxydhydrat, Kalk, Magnesia, Thonerde, Silikaten, Quarz und Alkalien in verschiedenen Varietäten: Hyalith, Glasopal, Müller'sches Glas, kleintraubig und nierenförmig, meist als Ueberzug, farblos, durchsichtig, stark glasglänzend, in basaltischen und trachytischen Gesteinen; Hanau, Frankfurt a. M., Walsch in Böhmen, Kaiserstuhl. Perlsinter, in ähnlichen Formen, aber weiss, durchscheinend, schwach perlmutterglänzend, wasserfrei; Toscana. Kieselsinter, traubig, nierenförmig, stalaktitisch, als Incrustat, grau, gelb-röthlichweiss, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, wenig glänzend oder matt, 3—10% Wasser; Island, Kamtschatka. Kascholong, traubig, nierenförmig, als Ueberzug, derb, gelblichweiss, matt, undurchsichtig, 3,5% Wasser; Bucharei, Faröer, Island, Kärnthen; Edler Opal, derb, eingesprengt, in Trümmern, blaulich und gelblichweiss, glänzend, halbdurchsichtig oder durchscheinend, farbenspielend, in Trachyt-, sehr selten in Basaltgesteinen; Czerwenitza in Ungarn, Faröer. Feueropal, derb, durchsichtig bis durchscheinend, milchig, feuerroth bis hyacinthroth und gelb, Glasglanz, im trachytischen Conglomerat, Mandelstein; Mexiko, Georgia, Faröer. Gemeiner O., derb, eingesprengt, nierenförmig, weiss, gelb, grün, roth, braun, Fettglanz, halbdurchsichtig bis durchscheinend, auf Adern, Gängen und Nestern, als Kluftausfüllung in Porphyr, Serpentin und vulkanischem Gestein; Leisnig in Sachsen, Kosemitz in Schlesien, Eperies, Island, Faröer. Hydrophan, Weltauge, edler oder gemeiner O., der mit dem Wasser das Farbenspiel verloren hat und es unter Wasser wieder gewinnt; Hubertusburg. Halbopal, wie gemeiner O., durchscheinend bis undurchsichtig, als Versteinerungsmittel, bes. von Holz. Holzopal, weiss bis braun; mit gemeinem O. und Chalcedon, Holzopal bes. in Basalt- u. Trachyttuff; Siebengebirge, Bödiger in Hessen, Ungarn. Jaspopal, Eisenopal, Opaljaspis, derb, eingesprengt, gelb, roth, braun, Fettglanz, undurchsichtig, bis 40% Eisenoxyd; Sachsen, Ungarn, Sibirien, Türkei. Menilit, knollig, in Lagern, braun oder gelbgrau, fast matt, undurchsichtig; Menilmontant bei Paris, Mähren. Forcherit, durch Schwefelarsen pomeranzengelb gefärbter O. von Reitelfeld in Steiermark. Edler O. dient als Edelstein, Feueropal, gemeiner O., Halbopal, Hydrophan, Kascholong als Schmucksteine.

Opaljaspis s. Opal.

Opalkiesel, innige Gemenge von krystallinischer mit amorpher Kieselsäure: Feuerstein, Chalcedon.

Opalmutter, graugelber Trachyt mit punkt- oder aderförmig eingesprengtem edlen Opal; Czernewitza.

Operment s. v. a. Auripigment.

Opermentküpe, die mit Auripigment bereitete Indigoküpe.

Ophicalcit, ein von Serpentinnestern durchzogener körniger Kalk; Raspenau im Isargebirge, Tunaberg und Krokek in Schweden.

Ophiolith s. v. a. Gabbro oder Serpentin.

Ophit, Gestein, Abart des Diorits, körnig oder dicht, dunkelgrün, vorherrschend Hornblende mit sehr wenigen kleinen Feldspathkörnchen, manche Serpentinen ähnlich, aber härter als diese, oft mit kugelförmiger Absonderung. Auch s. v. a. Serpentin.

Opian s. v. a. Narcotin.

Opianaldehyd s. v. a. Meconin.

Opianin $C_{66}H_{72}N_4O_{21}$ findet sich im Opium; farb- und geruchloses Pulver, schmeckt stark und anhaltend bitter, sehr schwer lösl. in kochendem W. u. Alk.; die alkohol. Lösung reagirt stark alkalisch, wird durch conc. Schwefelsäure nicht gefärbt, löst sich in Salpeterschwefelsäure mit blutrother, dann lichtgelb werdender Farbe.

Opiansäure s. Narcotin.

Opianyl, Opianylwasserstoff s. v. a. Meconin.

Opin s. v. a. Porphyroxin.

Opinsäure s. Narcotin.

Opium, Laudanum, Meconium, der aus Einschnitten in unreife Kapseln des Mohn, Papaver somniferum L. (Papaveraceen) ausfliessende und getrocknete Milchsaft, wird in Kleinasien, bei Konstantinopel, am Schwarzen Meer, in Aegypten, Persien, Ostindien, bei Nauplia, in Italien, Südfrankreich, Algier, versuchsweise auch in Deutschland und England gewonnen. Das officinelle Smyrnaopium bildet meist etwas zusammengedrückte oder fast kugelförmige Kuchen, ist etwas weich, innen blassbraun, aus kleinen Körnchen oder Thränen bestehend, getrocknet dunkler braun, auf dem Bruch glänzend rothbraun, schmeckt scharf bitter brennend, riecht widrig betäubend, z. Th. lösl. in Alk. u. W. Dies O. enthält 7—15% Morphin (Pharm. germ. verlangt mindestens 10, das ägyptische 3—7, persisches 1—3, ostindisches 3—10, griechisches oft über 10, italienisches 6—8, französ. bis zu 10, deutsches bis 18%). Ueber ein Drittel des O. besteht aus eigenthümlichen, meist krystallisirbaren Stoffen

und erscheint unter dem Mikroskop mehr od. weniger krystallinisch. O. enthält 9—14, im Innern oft 24% Wasser, bassorinartiges Gummi, oft auch lösl. Gummi, Albumin, Zucker (meist Traubenzucker bis 8%), eine kautschuk-, harz- oder wachsartige Substanz, sehr kleine Mengen eines flüchtigen, pfefferartig riechenden Körpers, Kalk-, Magnesia-, Kalisalze (trocknes Smyrnaopium giebt 8% Asche). Der wässrige Auszug von Smyrnaopium beträgt 55—66%.

Opiumalkaloide.

Hydrocotarnin	$C_{12}H_{15}NO_3$	
Morphium	$C_{17}H_{19}NO_3$	wahrscheinlich eine homologe Reihe
Codeïn	$C_{18}H_{21}NO_3$	
Codamin	$C_{19}H_{23}NO_3$	
Laudanin	$C_{20}H_{25}NO_3$	
Pseudomorphin, Phormin	$C_{17}H_{19}NO_4$	
Thebaïn, Paramorphin	$C_{19}H_{21}NO_3$	isomer
Thebenin	$C_{19}H_{21}NO_3$	
Protopin	$C_{20}H_{19}NO_5$	
Papaverin	$C_{21}H_{21}NO_4$	
Cryptopin	$C_{21}H_{23}NO_5$	
Meconidin	$C_{21}H_{23}NO_4$	
Laudanosin	$C_{21}H_{27}NO_4$	
Rhoeadin	$C_{21}H_{21}NO_6$	isomer
Rhoeagenin	$C_{21}H_{21}NO_6$	
Narcotin, Opian	$C_{22}H_{23}NO_7$	
Narceïn	$C_{23}H_{29}NO_9$	
Lanthopin	$C_{23}H_{25}NO_4$	

Das Porphyroxin (Opin) ist wahrscheinlich ein Gemenge, Opianin ist zweifelhaft, Deuteropin bedarf noch näherer Prüfung und Metamorphin ist wohl nur ein Zersetzungsproduct des Morphiums. Ausserdem enthält O. Mekonin (Opianyl), Mekonsäure und Thebolactinsäure. Gutes Smyrnaopium enthält etwa 10—14% Morphium, 4—8 Narcotin, 0,5—1 Papaverin, 0,1—0,4 Narceïn, 0,2—0,5 Codeïn, 0,001—0,2 Paramorphin, Rhoeadin, Meconin etc., 5—8 Mecon- u. Thebolactinsäure, 1—3 Fett, 3—8 kautschukartige Substanz, 2—6 Harz, 25—35 lösl. Extractivstoff, 10—20 Schleim, 10—15 Wasser. O. wirkt zunächst erregend, dann beruhigend, schmerz- und krampfstillend, schweisstreibend, schlafmachend, die Absonderungen mässigend und verringernd, endlich giftig narkotisch. Die Wirkung ist sehr verschieden von der der einzelnen Bestandtheile. Von diesen wirkt das Narceïn am stärksten schlafmachend, Morphium und Codeïn weichen quantitativ und qualitativ ab; als Gift nimmt Thebaïn den ersten, Codeïn den zweiten Rang ein; dann folgen Papaverin, Narceïn, Morphin, Narcotin. O. dient in der Medicin als äusserliches und innerliches Arzneimittel in sehr zahlreichen Fällen, ausserdem als Berauschungsmittel.

Opiumsäure s. v. a. Meconsäure.

Opiumsalz s. v. a. Morphium.

Opiumwachs, der wachsartige Ueberzug der Samenkapseln des Mohns, krystallisirt aus Alkohol, giebt an Chloroform Cerotinsäurecerylläther und Palmitinsäurecerylläther ab, während eine darin unlösl., in Prismen krystallisirende Substanz zurückbleibt.

Opodeldoc s. Linimentum ammoniatum.

Opoponax, getrockneter Milchsaft der Wurzel von Opoponax Chironium Koch (Umbelliferen), rothgelbe oder braune Körner, riecht stark, eigenthümlich, beim Schmelzen knoblauchartig, schmeckt sehr bitter, balsamisch, giebt mit Wasser eine Emulsion, theilweise lösl. in Alk., enthält wenig grünlichgelbes, nicht schwefelhaltiges ätherisches Oel, Gummi, Salze und ein (schwefelhaltiges) Harz, das bei 100° schmilzt und mit schmelzendem Kalihydrat Brenzcatechin und Protocatechusäure liefert. Wurde früher wie Galbanum [benutzt.

Opubalsam s. v. a. Tolubalsam.

Orangeblüthenöl s. v. a. Neroliöl.

Orangeschalenöl, ätherisches, Pomeranzenschalenöl, aus frischen Schalen der Pomeranzen durch Auspressen gewonnen (Essence de Portugal), gelblich, spec. Gew. 0,876—0,890, lösl. in 10—15 Th. Weingeist, häufig mit Apfelsinenöl gemischt, welches in 5—8 Th. Weingeist lösl. ist. Aus trocknen Pomeranzenschalen destillirtes Oel ist farblos, riecht etwas weniger angenehm, spec. Gew. 0,835—0,845. Wird medicinisch benutzt.

Orangit s. Thorit.

Orcanette s. v. a. Anchusin, Alkannaroth.

Orceïn s. Orcin.

Orchideenöl s. Ylang-Ylang.

Orcin, Bioxytoluol $C_6H_3.CH_3(OH)_2$ oder $C_7H_8O_2$, isomer mit Homobrenzcatechin, findet sich z. Th. fertig gebildet in allen Flechtenarten (Roccella, Lecanora), die zur Darstellung von Orseille und Lackmus benutzt werden und entsteht aus verschiedenen, aus diesen Flechten dargestellten Säuren und ätherartigen Verbindungen bei trockner Destillation oder bei Einwirkung von Alkalien, ferner neben Paraoxybenzoësäure beim Schmelzen von Aloë mit Aetzkali und neben Kresol und Salicylsäure, wenn man das wenigst lösl. Barytsalz der aus Chlortoluol und Schwefelsäure erhaltenen Sulfosäuren in das Kalisalz verwandelt und dies mit Kalihydrat auf 270—300° erhitzt. Darstellung: Man digerirt die Farbeflechten mit Kalkmilch, kocht die colirte Lösung einige Stunden mit Kalkmilch, fällt den Kalk mit Kohlensäure, verdampft und extrahirt den Rückstand mit Alkohol, der beim Verdampfen O. liefert. Hierbei entsteht es aus Orsellinsäure $C_8H_8O_4$. Farblose Prismen mit 1 H_2O, schmeckt ekelerregend süss, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 58°, wird wasserfrei, schmilzt wieder bei 86°. sublimirt bei 290°, verflüchtigt sich aber theilweise auch schon bei niederer Temperatur, wird an der Luft röthlich, in wässriger Lösung durch Eisenchlorid dunkelviolett gefärbt, durch Chlorkalk vorübergehend tiefviolett, durch Salpetersäuredämpfe braun, dann roth; die Lösungen in Alkalien werden an der Luft roth oder braun, mit Ammoniak giebt es krystallisirbares $C_7H_8O_2.NH_3$, mit den Chloriden der Säureradicale ätherartige Verbindungen z. B. mit Acetylchlorid sublimirbare Nadeln von Essigsäureorcinäther $C_6H_3.CH_3.(OC_2H_3O)_2$. Bei gleichzeitiger Einwirkung von Ammoniak und Sauerstoff entsteht Orceïn, Flechtenroth $C_7H_7NO_3$, amorph, roth, schwer lösl. in W., leicht in Alk. mit scharlachrother Farbe, aus der

purpurfarbenen Lösung in Alkalien fällen Essigsäure rothe Flocken, die meisten Metallsalze rothe Farblacke, mit Chlorkalk färbt es sich blutroth, durch Reductionsmittel wird es entfärbt, es ist Hauptbestandtheil der Orseille und der Lackmusfarbstoff scheint ein Oxydationsproduct desselben zu sein; er entsteht, wenn man O. mit Ammoniak und krystallisirter Soda einige Tage auf 60—80° bei Luftzutritt erwärmt und die blauviolette Flüssigkeit mit Salzsäure fällt.

Oreïde s. Kupferlegirungen.

Orellin s. Orlean.

Oreoselon $C_{14}H_{10}O_3$ entsteht neben Valeriansäure bei Einwirkung verdünnter Säuren auf Athamantin und neben Angelikasäure bei Einwirkung von Alkalien auf Peucedanin; farb-, geruch- und geschmacklos, schwer in Alk. u. Ae., nicht in W. lösl., schmilzt bei 190° zu einer gelben Flüssigkeit, erstarrt amorph, nicht flüchtig, löst sich in conc. Kalilauge uud bildet Oreoselin $C_{14}H_{12}O_4$, in W., Alk. u. Ae. lösl. Nadeln, schmelzbar, nicht flüchtig.

Organometalle, Verbindungen der Alkoholradikale mit Metallen, verhalten sich wie gesättigte Moleküle, wenn die Valenzen des betreffenden Metalls durch Alkoholradikale völlig befriedigt sind und fungiren im anderen Falle als ein- oder mehrwerthige Radikale (Metallradikale). Diese letzten zeigen stärkere Affinitäten als die Metalle selbst und sind z. Th. leicht- oder selbstentzündlich.

Originalgrün, arsenhaltige Kupferfarbe, dem Schweinfurter Grün ähnlich.

Orizabin s. v. a. Jalapin.

Orlean, Anotto, Anatta, Attalo, Achioti, gelblich rother Farbstoff wird aus der rothen wachsartigen Substanz bereitet, welche die Samen des amerikanischen, in Ostindien und auf Cayenne kultivirten Rukubaumes, Bixa Orellana L. (Bixineen) umgiebt. Von den zerquetschten gegohrenen Samen wird der Farbstoff durch Waschen und Siebe getrennt und kommt teigartig in den Handel, riecht nach gefaultem Harn und enthält neben 70% Wasser nur etwa 6% Farbstoff. Das reinere Bixin des Handels wird aus dem zerriebenen Fruchtmark mit Wasser ausgewaschen und aus diesem Wasser wahrscheinlich durch Alaun gefällt. Wasser entzieht dem O. gelbes, auch in Alk., nicht in Ae. lösl. Orellin, welches mit Alaun mordancirte Stoffe gelb färbt; im Rückstand bleibt der wichtigere Farbstoff, Bixin (s. d.). O. liefert auf Geweben schöne lebhaft morgenrothe oder orangenfarbene Nüancen, welche Säuren und Seifen gut widerstehen, am Licht und an der Luft aber nicht sehr haltbar sind; er dient auch zum Färben von Oel, Fett, Firniss, Butter und Käse und den Eingebornen Amerikas zum Einreiben und Bemalen des Körpers.

Orleanroth s. v. a. Bixin.

Ornithorhynchus metallorum s. v. a. Thallium.

Orseille, Archil, Farbstoff, welcher aus verschiedenen Flechten (Roccella-, Usnea-, Lecanora-, Variolaria-Arten u. a. aus Madagaskar, Zanzibar, Südamerika, den kanarischen und kapverdischen Inseln, Sardinien, Corsika etc.) gewonnen wird, indem man sie mit gefaultem Harn oder Ammoniak gähren lässt. Aus den Flechtensäuren entsteht dabei Orcin und aus diesem Orceïn. O. bildet einen röthlichen Teig, riecht veilchenartig und schmeckt alkalisch. Persio, Persico, Cudbear, rother Indigo ist eine gereinigte und trockene O. Orseillepurpur (pourpre français) wird erhalten, indem man die Flechten mit ammoniakalischem Wasser schnell extrahirt, den Auszug mit Salzsäure fällt, den Niederschlag in Ammoniak löst, die Lösung der Luft aussetzt bis sie kirschroth geworden ist, dann kocht, anhaltend auf 70 — 75° erhitzt und die purpurfarben gewordene Flüssigkeit mit Chlorcalcium oder Alaun fällt. Die aus dem Kalklack mit Oxalsäure abgeschiedene Säure kann in Krystallen erhalten werden. Gewöhnliche O. wird durch Pflanzensäuren weinroth, der Purpur wird nicht verändert. O. und Orseillepurpur färbt Wolle und Seide roth oder violett, dient aber meist mit andern Farbstoffen zu braunen Nüancen. Der Purpur wird auch in Alkohol und Essigsäure gelöst und mit Albumin auf Kattun gedruckt. Durch die Anilinfarben ist O. sehr zurückgedrängt.

Orsellinsäure $C_6H_2.CH_3(OH)_2COOH$ oder $C_8H_8O_4$ entsteht beim Kochen von Erythrin (Zweifach Orsellinsäureerythritäther) mit Barytwasser, beim Erhitzen einer neutralen Lösung von Lecanorsäure mit Kalkwasser; farblose Prismen, schmeckt sauer und bitter, reagirt sauer, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 176° u. zerfällt dabei in Kohlensäure u. Orcin, ebenso wird sie durch Kochen mit Wasser, Weingeist oder wässrigen Alkalien zersetzt; sie färbt sich in ammoniakalischer Luft tief roth, durch Chlorkalk vorübergehend tief violett, durch Eisenchlorid purpurviolett und bildet wohl charakterisirte Salze, von denen die der Alkalien und alkalischen Erden in W. lösl. sind. Orsellinsäureäthyläther, Pseudoerythrin $C_8H_7O_4.C_2H_5$ entsteht beim Kochen von Lecanorsäure oder Erythrin mit Alkohol oder bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf alkoholische Lösung von Lecanorsäure; farblose Nadeln, schwer lösl. in W., schmilzt bei 132°, erstarrt bei 127,5° krystallinisch.

Orsellsäure s. v. a. Lecanorsäure.

Orthit s. v. a. Cerin.

Orthoamidophenol s. Amidophenol.

Orthoamidotoluol s. Toluidin.

Orthobioxybenzol s. v. a. Hydrochinon.

Orthochlorbenzoësäure s. v. a. Chlorsalylsäure.

Orthocresol s. Cresol.

Orthoklas s. Feldspath.

Orthoklasite, Gruppe der gemengten krystallinischen Gesteine: Porphyr, Granit, Syenit, Miascit, Granulit, Gneiss.

Orthonitrotoluol s. Nitrotoluol.

Orthooxybenzoësäure s. v. a. Salicylsäure.

Orthooxybenzylalkohol s. v. a. Saligenin.

Orthophtalsäure s. v. a. Phtalsäure.

Orthosäuren s. Säuren.

Orthosilikate s. Kieselsäuresalze.

Orthotoluidin s. Toluidin.

Orthotoluylsäure s. Toluylsäure.

Ortstein s. v. a. Raseneisenerz.

Osemundstahl s. Stahl.

Osmanüberosmiumsäure $Os_2N_2H_2O_5$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Ueberosmiumsäuresalze und wird aus dem Baryt- oder Silbersalz durch Schwefel-, resp. Salzsäure abgeschieden; die verdünnte gelbrothe Lösung hält sich einige Zeit, die concentrirte zersetzt sich bald unter Gasentwicklung, Ausscheidung eines schwarzen osmiumhaltigen Körpers und Bildung von Ueberosmiumsäure, sie zersetzt Carbonate und Chlorkalium, löst Zink unter theilweiser Zersetzung und wird durch Säuren in der Wärme bald zersetzt. Die Salze explodiren beim Erhitzen und durch Schlag unter Bildung von Osmium und Ueberosmiumsäure. Osmanüberosmiumsaures Kali $Os_2N_2K_2O_5$ entsteht, wenn man Ueberosmiumsäure in ammoniakalischer Kalilauge löst; gelb, körnig krystallinisch, wasserfrei, lösl. in W., wenig in Alk., nicht in Ae., explodirt über 180°. Das Natronsalz aus dem Silbersalz und Chlornatrium erhalten, bildet grosse wasserhaltige, sehr leicht lösl. Prismen. Das Ammoniaksalz entsteht direct aus Ueberosmiumsäure und Ammoniak, kann aber in fester Form nur aus dem Silbersalz erhalten werden; leicht lösl. in W. und Alk., explodirt bei 125°. Das Barytsalz $Os_2N_2BaO_5$ aus Silbersalz erhalten, gelbe, ziemlich leicht lösl. Nadeln. Das Quecksilberoxydulsalz $Os_2N_2Hg_2O_5$, aus dem Kalisalz durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt, ist hellgelb, nicht krystallinisch, explodirt nicht. Das Silbersalz $Os_2N_2Ag_2O_5$ entsteht, wenn man eine Lösung von Ueberosmiumsäure in Ammoniak mit überschüssiger Salpetersäure, dann mit Silberlösung versetzt; citronengelb, krystallinisch, kaum lösl. in W. und kalter Salpetersäure, lichtempfindlich, explodirt äusserst heftig bei 80°, durch den Schlag und durch Schwefelwasserstoff.

Osmate s. v. a. Osmiumsäuresalze.

Osmazom, das rothbraune alkoholische Extract des mit kaltem Wasser bereiteten Fleischextracts von scharfem, der Fleischbrühe ähnlichen Geschmack; dann Bezeichnung aller extractivartigen stickstoffhaltigen Materien des thierischen Körpers und eines scheinbar ähnlichen Extracts aus essbaren Pilzen.

Osmiamid s. v. a. Hydroxyloxydosminbiammonchlorür s. Osmiumsäuren.

Osmige Säure s. v. a. Osmiumsäure.

Osmiocyankalium s. Osmiumcyanür.

Osmiocyanwasserstoffsäure s. Osmiumcyanür.

Osmiridium, lichtes Osmiridium, Newjanskit, Mineral, hexagonal, in losen, kleinen Tafeln, meist in platten Körnern, zinnweiss, wenig dehnbar, H. 7, besteht aus 49,34 Osmium, 46,77 Iridium, 3,15 Rhodium, 0,74 Eisen; im Platinsand, Ural, Brasilien.

Osmiridium, dunkles, s. v. a. Iridosmium.

Osmium Os. At = 199,2 findet sich im Osmiridium des Platinerzes, wird aus den Platinrückständen (s. d.) gewonnen und aus der mit Salzsäure angesäuerten Lösung von Ueberosmiumsäure durch Ameisensäure als blauschwarzes Pulver, durch Erhitzen von osmiumsaurem Ammoniak mit Salmiak als schwammige Masse, durch starkes Glühen von Schwefelosmium in glänzenden bläulichweissen Stücken, durch Glühen von Ueberosmiumsäuredampf mit Wasserstoff als metallglänzende bläulichweisse Masse erhalten, kann nur zum Sintern gebracht werden, es ist sehr spröde, ritzt Glas, spec. Gew. 21,3. Fein zertheiltes O. verglimmt beim Erhitzen an der Luft und verflüchtigt sich als Ueberosmiumsäure, wird von Salpetersäure und Königswasser zu Ueberosmiumsäure oxydirt, stark geglühtes wiedersteht den Säuren, giebt aber mit schmelzendem Aetzkali und Salpeter osmiumsaures Kali, verbindet sich mit Chlor unter Erwärmen und verbrennt in Schwefeldampf. O. tritt zwei- und vierwerthig auf, bildet aber auch Verbindungen, in welchen 2 Atome zu dem sechswerthigen Os_2 (Diosmium) zusammentreten. Oxydationsstufen: Oxydul OsO, Oxyd OsO_2, Diosmiumoxyd Os_2O_3, Osmiumsäureanhydrid OsO_3, Ueberosmiumsäureanhydrid OsO_4. O. wurde 1803 von Tennant entdeckt. Die Iridiumlegirung dient zu Goldfederspitzen.

Osmiumbischlorid s. v. a. Osmiumchlorid.

Osmiumchlorid, Osmiumbischlorid $OsCl_4$ entsteht neben weniger flüchtigem Osmiumchlorür beim Erhitzen von Osmium in trocknem Chlor; dunkelrothes Pulver, hygroskopisch, die gelbe Lösung wird beim Verdünnen unter Bildung von Ueberosmiumsäure und Ausscheidung von Osmiumhydroxyd zersetzt, giebt mit andern Chlormetallen krystallisirende Doppelchloride. Kaliumosmiumchlorid K_2OsCl_6 entsteht beim Erhitzen von Osmium mit Chlorkalium in Chlor, wird durch Chlorkalium aus dem Natriumosmiumchlorid ausgeschieden; kleine braune, schwer lösl. Octaëder, wird aus der Lösung in W. durch Alk. als zinnoberrothes Pulver, aber nicht vollständig gefällt, wird von schwefliger Säure nicht zersetzt, giebt bei Rothgluth metallisches Osmium. Natriumosmiumchlorid Na_2OsCl_6 entsteht bei Einwirkung von feuchtem Chlor auf eine Mischung von Schwefelosmium und Kochsalz, krystallisirt aus der verdampften Lösung in orangefarbenen Prismen, leicht lösl. in W. u. Alk., giebt mit Salmiak einen Niederschlag von Ammoniumosmiumchlorid in kleinen schwarzbraunen Octaëdern, dessen Lösung mit Ammoniak das Chlorür eines Osmiumammoniums bildet. Silberosmiumchlorid Ag_2OsCl_6 wird aus der Natriumverbindung durch Silbernitrat als schmutzig grüner Niederschlag gefällt. Die Lösung von Kaliumosmiumchlorid wird mit Kalilauge beim Erhitzen blau und scheidet dann Osmiumhydroxyd ab, Ammoniak fällt langsam, schneller beim Erhitzen Osmiumhydroxyd, überschüssiges Ammoniak erzeugt einen weissgelben Niederschlag, kohlensaures Kali wirkt ähnlich wie Kalilauge, salpetersaures Silber fällt dunkelolivengrün, auf Zusatz von Ammoniak wird Chlorsilber gelöst und ein ziegelrother Niederschlag ausgeschieden, Bleizucker giebt keine Reaction, Jodkalium färbt die Lösung dunkler, dann purpurroth, Gerbstoff färbt sie beim Erhitzen dunkelblau, Schwefelwasserstoff bräunt die Lösung langsam und scheidet

Schwefelosmium aus, beim Erhitzen entsteht der Niederschlag sofort, Schwefelammonium verhält sich ähnlich.

Osmiumchlorür $OsCl_2$ entsteht neben flüchtigerem Osmiumchlorid als Sublimat in dunkelgrünen Nadeln beim Erhitzen von Osmium in trocknem Chlor; zerfliesslich, die grüne Lösung giebt beim Verdünnen Osmium, Salzsäure und Ueberosmiumsäure, bildet mit andern Chlormetallen schwer krystallisirbare Doppelchlorüre, welche entstehen, wenn von alkoholischen Lösungen der Doppelchloride höherer Chloride des Osmiums der Alkohol abdestillirt wird. Kaliumosmiumchlorür wird durch Wasser nicht zersetzt, giebt mit Kalilauge Osmiumhydroxydul.

Osmiumcyanür ist wahrscheinlich der dunkelviolette Niederschlag, den conc. Salzsäure bei längerem Kochen mit Kaliumosmiumcyanür erzeugt, entsteht durch Einwirkung der Luft auf feuchtes Wasserstoffosmiumcyanür. Kaliumosmiumcyanür, Osmiocyankalium $K_4Os(CN)_6+3H_2O$, isomorph mit Ferrocyankalium, entsteht beim Mischen von überosmiumsaurem Kali mit etwas Kalilauge und 1,5 Th. Cyankalium, Verdampfen der Lösung und gelindem Calciniren. Die Lösung giebt farblose Tafeln, es ist leicht lösl. in W., schwer in Alk. verwittert, schmilzt in der Glühhitze unter Ausscheidung von Osmium, fällt Kupferoxydsalze rothbraun, Eisenoxydulsalze hellblau, Eisenoxydsalze violett (höchst empfindliche Reaction), Silber-, Blei-, Quecksilberoxydul-, Zink-, Cadmiumsalze weiss, scheint mit Salpetersäure Nitroprusside, mit Schwefel Rhodanverbindungen zu geben. Aus der kalt gesättigten, mit rauchender Salzsäure gemischten Lösung krystallisirt Wasserstoffosmiumcyanür, Osmiocyanwasserstoffsäure $H_4Os(CN)_6$ in farblosen Säulen, lösl. in W. u. Alk., luftbeständig, schmeckt stark sauer metallisch, zersetzt Carbonate, giebt im feuchten Zustande an der Luft O. Baryumosmiumcyanür $Ba_2Os(CN)_6+3H_2O$ entsteht bei Zersetzung von Eisenosmiumcyanür mit Barytwasser; röthlich gelbe Säulen, zerfällt bei 60° zu gelbem wasserfreiem Pulver. Kaliumbaryumosmiumcyanür $K_2BaOs(CN)_6+3H_2O$ entsteht beim Vermischen conc. Lösungen von 1 Chlorbaryum und 2 Kaliumosmiumcyanür in hellgelben Krystallen. Eisenosmyumoscyanür $Fe_2Os(CN)_6$ wird durch Kaliumosmiumcyanür aus Eisenoxydulsalzen hellblau gefällt, dunkelt schnell, giebt mit Salpetersäure Eisencyanidosmiumcyanür $3Os(CN)_2, 2Fe_2(CN)_6$, welches auch durch Kaliumosmiumcyanür aus Eisenoxydsalzen violett gefällt wird, ist trocken tombakfarben, verbrennt an der Luft zu Eisenoxyd und Ueberosmiumsäure.

Osmiumlegirungen. Osmiridium kommt in der Natur vor, mit Gold und Kupfer soll O. sehr dehnbare Legirungen geben.

Osmiumoxyd OsO_2 entsteht beim Erhitzen von Osmiumhydroxyd in Kohlensäure oder von Kaliumosmiumchlorid mit kohlensaurem Natron in einer Retorte und Ausziehen des Rückstands mit Wasser und Salzsäure. Schwarz, sehr unbeständig, zerfällt beim Erhitzen in Ueberosmiumsäure und Metalle, ist unlösl, giebt beim Erhitzen an der Luft Ueberosmiumsäure, verpufft mit brennbaren Körpern, wird durch Wasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur reducirt. Schwefelosmium giebt mit kalter Salpetersäure schwefelsaures Osmiumoxyd $Os(SO_4)_2$, welches nach dem Abdestilliren der Salpetersäure als syrupdicke Masse zurückbleibt und dessen gelbe Lösung durch Alkalien nicht gefällt, durch schweflige Säure nicht verändert wird.

Osmiumoxydhydrat, Osmiumhydroxyd $OsO_2.H_4O_2$ wird aus Kaliumosmiumchlorid durch Kalilauge bei Siedehitze gefällt, entsteht neben Ueberosmiumsäure beim Versetzen von osmiumsaurem Kali mit verdünnter Salpetersäure; schwarz, in Salzsäure schwer lösl., giebt beim Erhitzen Metall u. Ueberosmiumsäure, mit Salpetersäure Ueberosmiumsäure.

Osmiumoxydul OsO entsteht beim Erhitzen des Hydroxyduls in verschlossenen Gefässen, ist schwarzgrün, in Säuren unlösl. Schwefligsaures O. $OsSO_3$ entsteht bei Behandlung von Ueberosmiumsäureanhydrid mit schwefliger Säure; ist schwarzblau, leicht lösl. in Salzsäure und wird durch Kalilauge in der Siedhitze zersetzt. Schwefligsaures Kaliumosmiumoxydul $K_6Os(SO_3)_4+5H_2O$ wird aus Kaliumosmiumchlorid durch zweifach schwefligsaures Kali als farbloses Pulver gefällt, wobei die Flüssigkeit dunkelroth, dann hellroth, zuletzt farblos wird. Schwefelsaures O. $OsSO_4$ entsteht bei Oxydation von Schwefelosmium mit unzureichender Salpetersäure oder beim Lösen von Osmiumhydroxydul in Schwefelsäure; dunkelgraubraune Masse, lösl. in W. mit dunkelblaugrüner Farbe.

Osmiumoxydulhydrat, Osmiumhydroxydul $OsO.H_2O$ wird aus Kaliumosmiumchlorür durch Kalilauge dunkelgrün, fast schwarz gefällt, ist durch Auswaschen nicht von Alkali zu befreien, giebt beim Erhitzen an der Luft Ueberosmiumsäure, verpufft mit brennbaren Körpern, wird durch Wasserstoff leicht reducirt. Die blaue Lösung in Säuren wird schnell violett, dunkelroth, dann gelb.

Osmiumsäuren. Osmiumsäure, Osmige Säure H_2OsO_4 ist nur in Verbindung mit Basen bekannt, die Salze, Osmate, entstehen durch Desoxydation der Ueberosmiumsäuresalze und geben mit stärkern Säuren Osmiumhydroxyd und Ueberosmiumsäureanhydrid. Osmiumsaures Kali $K_2OsO_4+2H_2O$ scheidet sich beim Erwärmen von überosmiumsauren Kali mit wenig Alkohol als violettes Pulver, beim Vermischen von alkalischem überosmiumsauren Kali mit salpetrigsaurem Kali in violettrothen Octaëdern ab, bildet sich auch allmälig ohne weiteren Zusatz aus stark alkalischer Lösung des überosmiumsauren Kalis; lösl. in W., nicht in Alk. u. Ae., die leicht zersetzbare wässrige Lösung giebt an der Luft überosmiumsaures Kali, zerfällt beim Erhitzen in dies Salz und Oxyd, wird durch Alkohol reducirt, giebt mit schwefliger Säure Ueberosmiumsäure und dann schnell einen indigblauen Niederschlag; mit Ammoniak und Salmiak

gelbes krystallinisches Hydroxyloxydosminbiammonchlorür, Osmiamid, $Os(OH)_2(NH_4)_2H_4N_2Cl_2$, welches mit Silberoxyd eine gelbe, alkalische, leicht zersetzbare Lösung einer Base bildet. Das Natronsalz ist löslicher, schwerer krystallisirbar als das Kalisalz, das Barytsalz entsteht in schwarzen glänzenden Prismen aus Ueberosmiumsäure und Barytwasser in einer verschlossenen Flasche. Ueberosmiumsäureanhydrid, Ueberosmiumsäure, früher Osmiumsäure OsO_4 entsteht beim Verbrennen von Osmium an der Luft, bei Einwirkung von Salpetersäure oder Königswasser auf Osmium oder ein Osmiumoxyd und als Kalisalz beim Glühen mit Aetzkali oder Salpeter. Erhitzt man den in Königswasser unlösl. Theil der Platinerze im fein vertheilten Zustande in Chlor, so sublimirt Ueberosmiumsäure. Farblose Prismen, riecht höchst stechend, durchdringend, wirkt stark entzündend auf die Schleimhäute, bes. die Augen, schmeckt scharf brennend, nicht sauer, erweicht in der Hand, schmilzt unter 100°, siedet bei wenig höherer Temperatur, bildet einen Dampf vom spec. Gew. 131,6, verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen, löst sich langsam aber reichlich in W., die Lösung riecht wie das Anhydrid, reagirt nicht sauer und wird durch Metalle und organische Körper leicht zu Osmium reducirt. Die alkoholische und ätherische Lösung zersetzt sich sehr schnell und in der Spiritusflamme wird Ueberosmiumsäure sofort reducirt, wobei die Flamme leuchtend wird. Die wässrige Lösung wird durch schweflige Säure gelb, braun, dann unter Bildung von schwefligsaurem Osmiumoxydul tiefblau, sie wird durch Salzsäure nicht verändert, giebt mit Ammoniak Stickstoff und braunes Hydroxyloxydosminammonoxyhydrür $OsH_6(OH)_2N_2(OH)_2$, welches mit Säuren amorphe Salze bildet. Schwefelwasserstoff erzeugt in Ueberosmiumsäurelösung einen braunen Niederschlag. Ueberosmiumsäure zersetzt nicht die Lösungen von Carbonaten, bildet nicht krystallisirbare Salze, Superosmate M_2OsO_5, welche bis auf die der feuerbeständigen Alkalien beim Erhitzen die Säure verlieren, die gelben Lösungen werden leicht reducirt (s. o.), geben mit Ammoniak Osmanüberosmiumsäuresalze.

Osmiumsesquichlorür, Diosmiumchlorid Os_2Cl_6 findet sich in der rosenrothen, leicht veränderlichen Lösung, die durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf eine, viel freie Salzsäure enthaltende Lösung von Ueberosmiumsäure entsteht, und in der braunen Lösung von ammoniakalischem Sesquioxydul in Salzsäure. Letztere giebt beim Verdampfen eine schwarze Salzmasse. Kaliumdiosmiumchlorid $K_6Os_2Cl_{12} + 6H_2O$ entsteht bei ziemlich starkem Erhitzen von Osmium mit Chlorkalium in trocknem Chlor und wird aus der Lösung nach Abscheidung des Kaliumosmiumchlorids in dunkel- oder braunrothen Krystallen erhalten, die an der Luft $3H_2O$ verlieren, hellrosenroth und bei 150—180° wasserfrei werden. Aus der rothen Lösung in W. und Alk. fällt Ammoniak Diosmiumhydroxyd. Ammoniumdiosmiumchlorid mit $3H_2O$ ist dem Kaliumsalz sehr ähnlich.

Osmiumsesquioxyd, Osmiumsesquioxydul, Diosmiumoxyd Os_2O_3 entsteht bei schwachem Erhitzen von Kaliumdiosmiumchlorid mit kohlensaurem Natron in Kohlensäure; schwarz, in Säuren unlösl. Das Hydroxyd $Os_2O_3.H_6O_3$ ist schmutzig braunroth, in Säuren lösl.

Osmiumsulfurete. Osmium verbrennt in Schwefeldampf zu dunkelgelbbraunem Sulfid. Aus den Chlorverbindungen fällt Schwefelwasserstoff wahrscheinlich proportionale Schwefelverbindungen, aus osmiumsaurem Kali OS_2 unter Bildung von Kaliumpolysulfuret. Ueberosmiumsäure wird durch Schwefelwasserstoff schwarzbraun gefärbt und erst auf Zusatz von Säuren vollständig gefällt. Der Niederschlag enthält weniger Schwefel als OsS_4 und wird beim Trocknen sauer. Bei Ausschluss der Luft geglüht, geben die O.e Osmium, mit Salpetersäure schwefelsaures Osmiumoxydul od. schwefelsaures Osmiumoxyd.

Osmose s. v. a. Endosmose und Exosmose; in der Technik auch das Diffusionsverfahren der Rübenzuckerfabriken.

Osseïn s. Knochen.

Osteolith, Mineral, mit etwas Thon verunreinigter phosphorsaurer Kalk, weissliche derbe Massen von erdigem Bruch in Lagern und Lagen zwischen und in der Nähe von Basaltgesteinen; Schönwalde bei Böhmisch-Friedland, Ostheim unweit Hanau.

Ostranit, Mineral, scheinbar rhombisch, sonst ganz zirkonähnlich, im Zustand der Zersetzung befindlicher Zirkon. Brevig.

Ostrelitschiefer, Thonschiefer mit vielen kleinen grünen Ostrelitblättchen (Thon-Eisen-Mangansilikat); Ardennen.

Oxäthylaminbasen s. v. a. Oxäthylenbasen.

Oxaläther s. Oxalsäureäther.

Oxalaldehyd s. v. a. Glyoxal.

Oxalan s. v. a. Oxaluramid.

Oxalantin $C_6H_4N_4O_5$ entsteht bei Einwirkung reducirender Agentien auf Parabansäure, beim Kochen concentrirter Lösung von Alloxansäure; weisses krystallinisches Pulver, schwer lösl. in Alk., nicht in W., wird von heisser conc. Salpetersäure nicht zersetzt.

Oxalate s. v. a. Oxalsäuresalze.

Oxalholzäther s. Oxalsäureäther.

Oxalit, Humboldtin, Humboldtit, Eisenresin, Mineral, haarförmig, traubig, in Platten, derb und eingesprengt, fasrig, feinkörnig bis dicht, als Beschlag und Anflug, gelb, schwach glänzend bis matt, undurchsichtig, H. 2, oxalsaures Eisenoxydul $2C_2FeO_4 + H_2O$, in Braunkohle; Grossalmerode, Duisburg, Koloseruk bei Bilin.

Oxalohydroxamsäure, Dihydroxyloxamid $C_2H_4N_2O_4$ oder $C_2O_2(NHOH)_2$, entsteht bei Einwirkung von alkoholischer Hydroxylaminlösung auf Oxalsäureäther; farblose Krystalle, schwer lösl. in kaltem W., verpufft bei 103° wie Schiesspulver, ist zweibasisch, bildet krystallisirende, beim Erhitzen heftig explodirende Salze.

Oxalonitril s. v. a. Cyan.

Oxalsäure, Kleesäure, Aethdioxen-

säure $C_2H_2O_4$ od. $C_2O_2(OH)_2$ findet sich sehr verbreitet im Pflanzenreich, selten frei (Boletus sulfureus), meist als saures Kali- oder Kalksalz in Oxalis-, Rumex-, Rheumarten, in Spinacia oleracea L., Phytolacca decandra L., Atropa Belladonna L., als Natronsalz in Salsola- und Salicorniaarten, als Kalksalz vielleicht in den meisten Pflanzen, namentlich in Wurzeln und Rinden. Während der kräftigsten Vegetation ist das Salz im Zellsaft gelöst, gegen Ende der Vegetation scheidet es sich in Quadratoctaëdern oder Prismen aus. Manche Flechten enthalten an 50% oxalsauren Kalk. Dies Salz findet sich auch im Harn, bes. nach Genuss vegetabil. Nahrungsstoffe, mouss. Weine, kohlensäurereicher Biere u. der Alkalibicarbonate, in Harnsedimenten, Blasensteinen (Maulbeersteinen), in Excrementen der Raupen und den Gallengängen dieser Thiere, im Schleim der Gallenblase, auf der Schleimhaut des schwangern Uterus, dann als Thierschit, oxalsaures Eisenoxydul, als Oxalit (Humboldtin, Eisenresin). O. entsteht bei Einwirkung von Kohlensäure auf geschmolzenes Natrium oder Kaliumamalgam $2\,CO_2 + Na_2 = C_2Na_2O_4$ beim Erhitzen von ameisensaurem Natron $2\,CHNaO_2 = C_2Na_2O_4 + H_2$ oder von essigsaurem Natron mit Aetznatron und Kaliumpermanganat, ganz allgemein bei der Oxydation fast aller zur Klasse der Fettkörper gehörigen und der damit verwandten wasserstoffärmeren Substanzen mit Salpetersäure oder Aetzkali. Darstellung: Man erhitzt 1 Rohrzucker mit 8 Salpetersäure, so lange noch rothe Dämpfe entweichen, und lässt krystallisiren. Im Grossen erhält man sie durch Erhitzen von Sägespänen mit einem Gemisch aus Aetzkali und Aetznatron auf 200° und bis zur Trockne, Auslaugen mit wenig Wasser, Auflösen des rückständigen Oxalats, Fällen mit Kalkmilch, Zersetzen des Kalksalzes mit Schwefelsäure etc. Farb- und geruchlose Prismen mit $2\,H_2O$, schmeckt stark sauer, lösl. in 8 W., viel leichter in heissem W. u. in Alk., verwittert an der Luft zu Anhydrid C_2O_3, welches bei 150—160° schmilzt und unzersetzt sublimirt; die Dämpfe reizen stark zum Husten; bei schnellem Erhitzen zerfällt O. bei 120—130° meist in Kohlenoxyd, Kohlensäure, Ameisensäure und Wasser, ebenso in Lösung bei Gegenwart von Uranoxydsalzen im Sonnenlicht; mit Oxydationsmitteln giebt sie Wasser und Kohlensäure, mit conc. Schwefelsäure Kohlensäure, Kohlenoxyd und Wasser, mit Phosphorchlorid Kohlensäure, Kohlenoxyd, Salzsäure und Phosphoroxychlorid, mit Zink und verdünnter Schwefelsäure gekocht Glycolsäure $COOH.COOH + 2H_2 = CH_2OH.COOH + H_2O$. O. ist eine der stärksten organischen Säuren, treibt Kohlensäure und viele andere Säuren aus und bildet die Oxalsäuresalze. O. ist sehr giftig (Verwechslung mit Bittersalz!); als Arzneimittel wirkt sie ähnlich wie Citronen- und Weinsäure, nur stärker, wird medicinisch nicht benutzt, dient als Enlevage in der Kattundruckerei, zum Bleichen des Strohs und als Reagenz.

Oxalsäure-Aether. Der Aethyläther, Oxaläther, Kleeäther, Kleesaures Aethyloxyd $C_2(C_2H_5)_2O_4$ entsteht bei Einwirkung von Oxalsäure auf Alkohol, bei Destillation von saurem oxalsaurem Kali mit Alkohol und Schwefelsäure; farblose ölartige Flüssigkeit, riecht gewürzhaft, schmeckt schwach zusammenziehend, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., spec. Gew. 1,09 bei 7°, siedet bei 186°, zersetzt sich mit Wasser, bes. in der Wärme, in Oxalsäure und Alkohol, giebt mit Ammoniak Oxamid, mit Methyl- od. Aethylamin Dimethyl-, resp. Diäthyloxamid $C_2O_2(CH_3)_2H_2N_2$, mit alkoholischem Ammoniak Oxamethan, mit alkoholischer Hydroxylaminlösung Oxalohydroxamsäure, mit alkoholischer Kalilösung Kaliumäthyloxalat, mit Kalium oder Kaliumäthylat Kohlensäureäthyläther, Kohlenoxyd und andere Producte, mit Natriumamalgam Desoxalsäure, mit Jodäthyl und Zink Diäthoxalsäure, Isoleucinsäure, Oxyisocapronsäure $C_6H_{12}O_3$, farblose Prismen, schmilzt bei 74,5°, mit Zink und einem Gemisch von Jodäthyl und Jodmethyl Aethomethoxalsäure, Oxyisovaleriansäure, mit Chlor in der Wärme und im Sonnenlicht Oxalsäure-Perchloräthyläther, Chloroxaläther $C_2(C_2Cl_5)_2O_4$, farb-, geruch- und geschmacklos, krystallinisch, unlösl. in W., zersetzt sich an feuchter Luft, sofort durch Alkohol, schmilzt bei 144° nicht ohne Zersetzung. Aus dem Kaliumäthyloxalat wird durch Schwefelsäure Aethyloxalsäure, Aetherkleesäure $C_2H.C_2H_5O_4$ abgeschieden, welche auch bei Darstellung des Oxaläthers als Nebenproduct entsteht; sie ist sehr unbeständig, kann nicht concentrirt werden, giebt beim Erhitzen Ameisensäureäther u. Kohlensäure. Oxalsäure-Amyläther $C_2(C_5H_{11})_2O_4$ entsteht beim Erhitzen von Oxalsäure mit Amylalkohol, riecht stark nach Wanzen, siedet bei 262°, zersetzt sich leicht durch Wasser, bes. alkalihaltiges. Amyloxalsäure $C_2H.C_5H_{11}O_4$ entsteht neben dem vorigen Aether, schmeckt stark sauer, riecht nach Wanzen, ist wie ihre Salze sehr unbeständig. Oxalsäure-Methyläther, Oxalholzäther, Kleeholzäther, Oxamethol $C_2(CH_3)_2O_4$ entsteht bei Destillation von Methylalkohol mit verwitterter Oxalsäure, von Methylalkohol, Oxalsäure oder saurem oxalsaurem Kali und Schwefelsäure; farblose Tafeln, riecht aromatisch, leicht lösl. in warmem Alk. u. Ae., auch in W., schmilzt bei 51°, siedet bei 162°, zersetzt sich mit Wasser, bes. in der Wärme, in Oxalsäure und Alkohol, giebt mit Ammoniak Oxamid, mit trocknem Ammoniak Oxaminsäuremethyläther, mit Chlor Substitutionsproducte, mit Jodmethyl und Zink Dimethoxalsäure, Oxyisobuttersäure. Methyloxalsäure $C_2H.CH_3O_4$ entsteht bei Bereitung des vorigen, ist sehr unbeständig.

Oxalsäure-Halbaldehyd s. v. a. Glyoxylsäure.

Oxalsäuresalze, Oxalate, sind bis auf die der Alkalien in W. und sämmtlich in Alk. schwer oder nicht lösl.; sie zersetzen sich beim Glühen unter Bildung von Kohlenoxyd und Kohlensäure, Carbonat, Metalloxyd oder Metall, einige unter Detonation. Oxal-

saures Ammoniak $C_2(NH_4)_2O_4$ krystallisirt aus einer mit Ammoniak übersättigten Lösung von O. in langen Säulen mit $2\,H_2O$, lösl. in W., nicht in Alk., verwittert in der Wärme, giebt beim Erhitzen Oxamid. Saures oxalsaures Ammoniak $C_2H(NH_4)O_4$ krystallisirt aus der mit Oxalsäure versetzten Lösung des vorigen mit $1\,H_2O$, viel schwerer lösl., verwittert, giebt beim Erhitzen Oxaminsäure. Oxalsaurer Baryt C_2BaO_4 wird aus Chlorbaryum durch oxalsaures Ammoniak gefällt, sehr schwer lösl., enthält $1\,H_2O$; aus der Lösung in Oxalsäure krystallisirt das saure Salz in Nadeln mit $1\,H_2O$, schwer lösl. Oxalsaures Blei C_2PbO_4, aus Bleizucker gefällt, ist farblos, unlösl. in W. u. Essigsäure, giebt beim Erhitzen Kohlensäure, Kohlenoxyd, Bleisuboxyd, bildet mit salpetersaurem Blei ein krystallisirbares Doppelsalz. Chromoxydhydrat löst sich in O., die kirschrothe Lösung wird beim Erhitzen grün, beim Erkalten wieder roth; das rothe und das grüne Salz ist amorph. Oxalsaures Chromoxydkali, durch Sättigen gleicher Mol. O. und sauren oxalsauren Kalis mit Chromoxydhydrat oder durch Eintragen von O. in siedende Lösung von saurem chromsaurem Kali erhalten, bildet kleine dunkelrothe Tafeln mit $4\,H_2O$. Aus der mit neutralem oxalsauren Kali versetzten Lösung krystallisirt ein schwarzes, tiefblau durchscheinendes Salz mit $3\,H_2O$. Oxalsaures Eisenoxyd $(C_2O_4)_3Fe_2$ entsteht beim Lösen von Eisenoxydhydrat in O., ist leicht lösl., giebt mit oxalsaurem Kali ein verwitterndes Doppelsalz in grünen Prismen od. Blättchen. Die Lösungen beider Salze entfärben sich im Sonnenlicht und geben unter Entwickelung von Kohlensäure oxalsaures Eisenoxydul C_2FeO_4 in citronengelben, schwer lösl. Krystallen. Dies wird auch aus Eisenvitriol durch lösl. Oxalate gefällt, findet sich als Oxalit. Oxalsaures Kali $C_2K_2O_4 + H_2O$, leicht lösl. Säulen, wird an der Luft matt, bei 160° wasserfrei. Saures oxalsaures Kali, Kleesalz, Sauer-fälschlich Bitterkleesalz $C_2HKO_4 + H_2O$ findet sich im Sauerklee und vielen andern Pflanzen, entsteht beim Neutralisiren von 1 Th. O. mit kohlensaurem Kali und Hinzufügen von 1 Th. O.; luftbeständige Säulen, schmeckt sauer und bitter, leicht lösl. in heissem W., schwer in kaltem u. in Alk., bildet mit O. ein noch schwerer lösl. übersaures Salz $C_2HKO_4 + C_2H_2O_4 + 2H_2O$, welches im Kleesalz des Handels vorkommt und bei 128° wasserfrei wird. Oxalsaurer Kalk $C_2CaO_4 + H_2O$ wird aus heissen oder conc. Kalksalzlösungen durch Oxalate gefällt; aus verdünnten Lösungen fällt ein Salz mit $3\,H_2O$ in charakteristischen mikr. Quadratoctaëdern, die mit Briefcouverts Aehnlichkeit haben. Dies Salz findet sich weit verbreitet im Pflanzen- u. Thierreich, wird erst über 200° wasserfrei, ist unlösl. in W. u. Essigsäure, lösl. in Mineralsäuren und den Salzen der Metalle der Magnesiagruppe, wird aber aus der letzten Lösung durch einen grossen Ueberschuss von oxalsaurem Ammoniak gefällt; beim Glühen giebt es ohne Schwärzung Carbonat. Oxalsaure Magnesia $C_2MgO_4 + 2\,H_2O$, aus Oxalsäure und kohlensaurer Magnesia erhalten, ist sandig, geschmacklos, sehr schwer lösl., giebt mit oxalsaurem Ammoniak krystallisirbare Doppelsalze. Oxalsaures Natron $C_2Na_2O_4$ ist ein schwer lösl. sandiges Pulver, wird aus siedender conc. Oxalsäurelösung durch kohlensaures Natron gefällt; aus kalten Lösungen fällt zugleich saures Salz mit $1\,H_2O$, welches auch schwer lösl. ist, bei 160° wasserfrei wird. Oxalsaures Quecksilberoxydul $C_2Hg_2O_4$ wird aus salpetersaurem Quecksilberoxydul durch O. gefällt. ist unlösl., giebt bei 110° Quecksilber und oxalsaures Quecksilberoxyd, beim Kochen mit oxalsauren Alkalien Quecksilber und Quecksilberoxyddoppelsalze. Oxalsaures Quecksilberoxyd C_2HgO_4 wird aus salpetersaurem Quecksilberoxyd durch O. gefällt, ist amorph, unlösl., röthet Lackmus, wird am Licht gelb, detonirt bei 162°, und giebt Kohlensäure, Quecksilberoxyduloxalat, explodirt durch Schlag heftig, giebt beim Kochen mit Salmiak Kohlensäure u. Quecksilberchlorür. Oxalsaures Silberoxyd $C_2Ag_2O_4$ wird aus Silbernitrat durch O. gefällt, mikroskop., sehr schwer lösl. Nadeln, zersetzt sich bei 110°, detonirt bei schnellem starken Erhitzen, bildet keine Doppelsalze.

Oxaluramid, Oxalan $C_3H_5N_3O_3$ entsteht, wenn Alloxanlösung mit etwas Blausäure und dann mit Ammoniak versetzt wird; weisses Krystallpulver, wenig lösl. in W., zerfällt beim Kochen mit Wasser in Oxalsäure, Harnstoff und Ammoniak.

Oxalursäure $CO.NH.CO.NH_2.COOH$ oder $C_3H_4N_2O_4$ findet sich als Ammoniaksalz im menschlichen Harn und entsteht beim Erwärmen von Parabansäure mit wässrigem Ammoniak und bei Einwirkung der Luft auf ammoniakalische Alloxantinlösung; krystallinisches Pulver, schwer lösl. in W., giebt bei längerem Kochen mit Wasser oder Basen Oxalsäure u. Harnstoff, ist zweibasisch; das Silbersalz bildet feine, seidenglänzende Nadeln. Der Aethyläther entsteht bei Einwirkung von Harnstoff auf das aus Kaliumäthyloxalat und Phosphoroxychlorid erhaltene Chlorid: $C_2O_2ClOC_2H_5 + CO(NH_2)_2 = CO.NH.CO.NH_2.COOC_2H_5 + HCl$; krystallinisches Pulver, wenig lösl. in kaltem W., leichter in kochendem.

Oxalyl s. v. a. Dicarbonyl.

Oxalylharnstoff s. v. a. Parabansäure.

Oxamethan s. v. a. Oxaminsäure.

Oxamethol s. Oxalsäureäther.

Oxamethylan s. Oxaminsäure.

Oxamid $C_2H_4N_2O_2$ od. $C_2O_2(NH_2)_2$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Oxalsäureäthyläther, bei vorsichtigem Erhitzen von neutralem oxalsaurem Ammoniak $C_2O_4(NH_4)_2 = C_2O_2(NH_2)_2 + 2\,H_2O$, aus wässriger Cyanlösung bei Gegenwart von etwas Aldehyd $2\,CN + 2\,H_2O = C_2O_2(NH_2)_2$, aus Cyanwasserstoff und Wasserstoffsuperoxyd $H_2O_2 + 2\,CNH = C_2O_2(NH_2)_2$, beim Erhitzen von Mangansuperoxyd mit Cyankalium und etwas Schwefelsäure. Farb-, geruch- und geschmackloses Pulver, sehr schwer lösl. in W.

u. Alk., sublimirbar, zerfällt bei raschem Erhitzen in Kohlenoxyd, Kohlensäure, Ammoniak, Cyanwasserstoff u. Harnstoff, giebt mit Säuren und Alkalien Oxalsäure u. Ammoniak, mit wasserfreier Phosphorsäure Cyan, mit Quecksilberoxyd Harnstoff und Kohlensäure, mit kochendem wässrigem Ammoniak Oxaminsäure. Dimethyl-, Diäthyl- u. Diamyloxamid $C_2O_2(CH_3)_2H_2N_2$ etc. entstehen bei Einwirkung von Methyl-, Aethyl-, Amylamin auf Oxalsäureäther.

Oxaminsäure $C_2H_3NO_3$ oder $C_2O_2.NH_2.OH$ entsteht beim Erhitzen von saurem oxalsauren Ammoniak $C_2O_4HNH_4 = C_2O_2.NH_2.OH + H_2O$ und beim Kochen von Oxamid mit wässrigem Ammoniak $C_2O_2(NH_2)_2 + H_2O = C_2O_2NH_2.ONH_4$. Weisses krystallinisches Pulver, schmeckt sauer, dann adstringirend, schwer lösl. in kaltem W., giebt mit kochendem Wasser saures oxalsaures Ammoniak, mit ätzenden Alkalien Oxalsäure und Ammoniak, zerfällt über 173° in Wasser, Oxamid u. Ameisensäure; sie ist einbasisch und bildet gut krystallisirende, meist leicht lösl. Salze; in der verdünnten Lösung des Ammoniaksalzes erzeugt Chlorcalcium keinen Niederschlag. Ihre Aether entstehen bei Einwirkung von trocknem od. alkoholischem Ammoniak auf Oxalsäureäther. Oxaminsäureäthyläther, Oxamethan, Aetheroxamid $C_2O_2.NH_2.OC_2H_5$ bildet perlglänzende Blättchen, ist löslich in W. u. Alk., schmilzt unter 100°, sublimirt über 220°, zersetzt sich beim Kochen mit Wasser, giebt mit wässrigem Ammoniak Oxamid und Alkohol. Die isomere Aethyloxaminsäure $C_2O_2.NHC_2H_5.OH$ entsteht bei 180° aus saurem oxalsauren Aethylamin, krystallinisches Sublimat, lösl. in W., stark einbasische Säure. Oxaminsäuremethyläther, Oxamethylan $C_2O_2.NH_2.OCH_3$ entsteht bei Einwirkung von trocknem Ammoniak auf Oxalsäuremethyläther, perlglänzende Würfel, zersetzt sich beim Kochen mit Wasser.

Oxanthracen s. v. a. Anthrachinon.

Oxatolylsäure s. Vulpinsäure.

Oxford-clay, Abart des Thons.

Oxindol s. Isatin.

Oxyacanthin, Vinetin, Berbin findet sich neben Berberin in der Wurzelrinde von Berberis vulgaris L.; farblos, amorph od. krystallinisch, schmeckt bitter, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., alkalisch, schmilzt bei 139°, nicht flüchtig, bildet leicht krystallisirbare, in W. u. Alk. lösl. Salze, lösl. in conc. Schwefelsäure mit braunrother, beim Erwärmen lebhaft rother, dann brauner Farbe, in conc. Salpetersäure mit gelber, beim Erwärmen purpurrother Farbe.

Oxyäthylenbasen s. v. a. Aethylenoxydbasen.

Oxyäthylentrimethylammoniumhydroxyd s. v. a. Cholin, vergl. Aethylenoxydbasen.

Oxyalizarin s. v. a. Purpurin.

Oxyanthrachinon $C_{14}H_8O_3$ od. $C_{14}H_7.OH.OO$ findet sich im käuflichen Anthracen, entsteht beim Schmelzen von anthrachinondisulfosaurem Kali mit Kalihydrat unter Zusatz eines indifferenten Stoffes und bei gelindem Schmelzen von Monobromanthrachinon mit Aetzkali; gelbe Blättchen oder Nadeln, in Alkalien oder Barytwasser mit rothbrauner Farbe lösl., sublimirbar, bildet gelbe oder röthlichgelbe Salze, mit Zinkstaub erhitzt Anthracen.

Oxybasen s. v. a. Sauerstoffbasen.

Oxybenzamid s. v. a. Amidobenzoësäure.

Oxybenzoësäure $C_7H_6O_3$. Metaoxybenzoësäure entsteht beim Einleiten von salpetriger Säure in siedende wässrige Lösung von Amidobenzoësäure, beim Kochen von Salpetersäure-Diazobenzoësäure mit Wasser und beim Schmelzen von Sulfobenzoësäure, Chlorbenzoësäure oder Orthokresol mit Aetzkali; kleine Tafeln oder Prismen, schmeckt süss, wenig lösl. in kaltem W. u. Alk., leicht in kochendem, schmilzt bei 195°, sublimirt, zersetzt sich erst in sehr hoher Temperatur; die Lösung wird durch Eisenchlorid nicht gefärbt, giebt mit Baryt Kohlensäure und Phenol, mit Aetzkali u. Jodmethyl den Methyläther der Methyloxybenzoësäure; von den z. Th. krystallisirbaren Salzen sind nur die der Alkalien in W. leicht lösl. Paraoxybenzoësäure, Dracylsäure entsteht beim Einleiten von salpetriger Säure in siedende wässrige Lösung von Paramidobenzoësäure, beim Schmelzen von Anissäure, Parajodbenzoësäure, Tyrosin, Parakresol u. vielen Harzen mit Kalihydrat; farblose Prismen mit 1 H_2O, leicht lösl. in heissem W., in Alk. u. Ae., wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 210° und zerfällt dabei z. Th. in Kohlensäure u. Phenol, ein Theil sublimirt unzersetzt. Die Lösung wird durch Eisenchlorid gelb gefällt, der Niederschlag löst sich im Ueberschuss des Fällungsmittels. Paraoxybenzoësäure giebt mit Phosphorpentachlorid Parachlorbenzoylchlorid, mit Aetzkali u. Jodmethyl Methylparaoxybenzoësäure, Anissäure; sie bildet mit 1 At. Metall leicht lösl., mit 2 Atom Metall schwer lösl., unbeständige Salze. Orthooxybenzoësäure s. v. a. Salicylsäure.

Oxybenzylalkohol s. v. a. Saligenin.

Oxybernsteinsäure s. v. a. Aepfelsäure.

Oxybuttersäure $C_4H_8O_3$. αOxybuttersäure, Butilactinsäure $CH_3.CH_2.CHOH.COOH$ entsteht bei Behandlung von αMonobrombuttersäure mit Silberoxyd u. Wasser; farblose, sternförmig gruppirte, zerfliessliche Prismen, schmilzt bei 43–44°, leicht löslich, theilweise sublimirbar, bildet gut krystallisirende Salze, von denen das luftbeständige Zinksalz schwer lösl. ist. βOxybuttersäure $CH_3.CHOH.CH_2.COOH$ entsteht bei Behandlung des aus Natrium und Essigäther entstehenden Products mit Acetylchlorid und Zersetzung des so gebildeten Acetyloessigäthers $CH_3.CO.CH_2.COOC_2H_5$ mit Wasser und Natriumamalgam; ferner beim Behandeln von Propylenoxychlorid mit Cyankalium u. Kochen des gebildeten Propylenoxycyanids mit Kalilauge; zerfliesslicher, zäher Syrup, bildet leicht lösl., schwer krystallisirbare Salze; das Zinksalz ist amorph, spröde, in feuchter Luft zerfliesslich. Oxyisobuttersäure, Dimethoxalsäure, Acetonsäure $CH_3.CH_3.COH.COOH$ entsteht bei Oxydation von Isobutylenglycol, beim Kochen von Bromisobuttersäure mit Barytwasser, beim Er-

hitzen von Oxalsäuremethyläther mit Jodmethyl und Zink und Behandlung des Products mit Wasser und Alkalien, bei Einwirkung von Blausäure und verdünnter Salzsäure auf Aceton, oder von verdünnter Salpetersäure auf Amylenalkohol. Lange, zerfliessliche Prismen, leicht lösl. in W., schmilzt bei 79°, sublimirt schon bei 50°, siedet bei 212°, bildet z. Th. krystallisirbare Salze, von denen das Baryt- und Kalisalz leicht, das in mikroskopischen Blättchen krystallisirende Zinksalz schwer lösl. ist. Mit chromsaurem Kali giebt sie Aceton, Essigsäure u. Kohlensäure, ihr Aether giebt mit Phosphorchlorür Methacrylsäureäther.

Oxycapronsäuren: Leucinsäure u. Diäthoxalsäure.

Oxychinon s. Rufigallussäure.

Oxychloride s. Salze.

Oxychlorwasserstoffsäuren, die Sauerstoffsäuren des Chlors.

Oxycholin s. v. a. Betaïn.

Oxycuminamid s. v. a. Amidocuminsäure.

Oxycuminsäure $C_{10}H_{13}O_3$ od. $C_6H_4.OH.C_3H_7.COOH$ entsteht beim Behandeln siedender wässriger Lösung von Amidocuminsäure mit salpetriger Säure; kleine, in heissem W. ziemlich leicht lösl. Prismen. Beim Erhitzen von Cuminsäure mit rauchender Bromwasserstoffsäure und Brom entsteht Brompropylphenylameisensäure $C_6H_4.C_3H_6Br.COOH$, welche mit alkoholischer Kalilauge die der Oxycuminsäure isomere Oxypropylphenylameisensäure $C_6H_4.C_3H_7OH.COOH$ liefert.

Oxydation und **Oxydationsstufen** s. Sauerstoff.

Oxydationsflamme s. Löthrohr.

Oxyde s. Basen und Sauerstoff.

Oxydirt salzsaurer Kalk s. v. a. Chlorkalk.

Oxydule s. Basen und Sauerstoff.

Oxyessigsäure s. v. a. Glycolsäure.

Oxyfuskobaltsalze s. Kobaltiaksalze.

Oxygenium s. v. a. Sauerstoff.

Oxygenoide s. Elemente.

Oxyhaemoglobin s. Haemoglobin.

Oxyisocaprylsäure $C_3H_7.C_3H_7.COH.COOH$ od. $C_8H_{16}O_3$ entsteht neben Oxyvaleriansäure bei Behandlung von Oxalsäureäthyläther mit Isopropyljodid und Zink. Die aus dem hierbei gebildeten Aether durch Wasser abgeschiedene Säure bildet farblose feine Nadeln, schwer lösl. in kaltem W., leicht in Alk. u. Ae., schmilzt bei 110—111°, flüchtig mit Wasserdämpfen, bildet z. Th. krystallisirbare Salze.

Oxykobaltiaksalze s. Kobaltiaksalze.

Oxylepiden s. Lepiden.

Oxymalonsäure s. v. a. Tartronsäure.

Oxymel, Sauerhonig, pharmaceutisches Präparat aus 40 gereinigtem Honig und 1 verdünnter Essigsäure.

Oxymesitylensäure $C_6H_2(CH_3)_2.OH.COOH$ od. $C_9H_{10}O_3$, isomer mit Phloretinsäure, Melilotsäure, Hydroparacumarsäure, Phenylmilchsäure, Tropasäure, entsteht beim Erhitzen von mesitylensulfosaurem Kali mit Aetzkali; farblose Nadeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., schmilzt bei 170°, wird durch Eisenchlorid tiefblau gefärbt, giebt mit Aetzkali Kohlensäure und festes Xylenol.

Oxymethylbenzoësäure s. v. a. Anissäure.

Oxymethylphenylameisensäure s. Toluylsäure.

Oxymorphin s. v. a. Pseudomorphin.

Oxynaphtoësäure $C_{10}H_6.OH.COOH$ oder $C_{11}H_8O_3$ entsteht durch Einwirkung von Natrium u. Kohlensäure auf Naphtol. αO. aus αNaphtol, farblose Nadeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., wird durch Eisenchlorid blau gefärbt, bildet meist schwer lösl. Salze. βO., aus βNaphtol viel schwerer zu gewinnen, wird durch Eisenchlorid dintenartig violett.

Oxyneurin s. v. a. Betaïn.

Oxyphensäure s. v. a. Brenzcatechin.

Oxyphensäure-Monomethyläther s. v. a. Guajacol.

Oxyphenyläthylamin s. Tyrosin.

Oxyphoten s. v. a. Anthrachinon.

Oxypikrinsäure s. v. a. Styphninsäure.

Oxypinitannsäure $C_{14}H_{16}O_9$ findet sich im Winter in Kiefernadeln; geruchlos, grau oder bräunlich, adstringirend, lösl. in W. u. Alk., färbt sich mit Ammoniak u. Alkalien gelb, mit Eisenchlorid grün, fällt Leim nicht, giebt mit verdünnter Schwefelsäure gekocht einen rothen Körper.

Oxypropionsäuren: die Milchsäuren u. Hydracrylsäure.

Oxypyroïsäure s. v. a. Lipinsäure.

Oxysäuren s. v. a. Sauerstoffsäuren.

Oxysalicylsäure $C_7H_6O_4$ od. $C_6H_3(OH)_2.COOH$, isomer mit Bioxybenzoësäure u. Protocatechusäure, entsteht bei Einwirkung von Kalilauge auf Monojodsalicylsäure; glänzende Nadeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 83°, zerfällt bei stärkerer Hitze in Kohlensäure, Brenzcatechin u. Hydrochinon; die wässrige Lösung wird durch Eisenchlorid tiefblau und dann durch Ammoniak blutroth. Die Salze sind sehr unbeständig.

Oxysalze s. v. a. Sauerstoffsalze.

Oxysulfurete s. Salze.

Oxytoluylsäure s. v. a. Cresotinsäure.

Oxytrialdin s. Aldehydammoniak.

Oxyvaleriansäure, Valerolactinsäure $C_5H_{10}O_3$ od. $CH_3.CH_3.CH.CH.OH.COOH$ entsteht bei Einwirkung von Wasser u. Silberoxyd auf Brom- od. Chlorvaleriansäure, wohl auch (neben Oxyisocaprylsäure) beim Erwärmen von Oxalsäureäthyläther mit Isopropyljodid und Zink und Behandlung des so gebildeten Aethers der Säure mit Wasser. Grosse, farblose Tafeln, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 80°, sublimirt bei 100°, bildet mit 1 Atom Metall meist gut krystallisirbare, z. Th. wenig lösl. Salze. Oxyisovaleriansäure, Aethomethoxalsäure, wahrscheinlich $CH_3.C_2H_5.COH.COOH$, entsteht beim Erwärmen von Oxalsäureäther mit einem Gemisch von Aethyljodür oder Methyljodür und Zink und Behandlung des Products mit Wasser; farblose, leicht lösl. Krystalle, schmilzt bei 63°, ist flüchtig.

Oxyzimmtsäure s. v. a. Cumarsäure.

Ozokerit, Erdwachs, Mineral, amorph, bisweilen scheinbar fasrig, gelblichbraun bis hyacinthroth, im reflectirten Licht lauchgrün nach braun, kantendurchscheinend, sehr weich, knetbar, klebrig, riecht aromatisch, schmilzt leicht, spec. Gew. 0,94—0,97, brennbar, schwer lösl. in Alk. u. Ae., leicht in Terpentinöl; bes. in Sandstein, Lehm und Mergel in der Nähe von Kohlen- und Steinsalzlagern, auch in Kohle selbst; Drohobicz

und Boryslaw in Galizien, am Nordabhange der Karpathen und des Siebenbürgischen Hügellandes bis in die Donauniederungen der Moldau, Newcastle, Gresten in Oesterreich, Wettin, Texas. Im Wesentlichen identisch ist mit O. der Neft-gil auf Swätoi-Ostrow im Kaspischen Meer, der wie O. auf Paraffin und Leuchtöle verarbeitet wird.

Ozon s. Sauerstoff.

Pachnolith, Mineral in den Drusenräumen des Kryoliths, rhombisch, unterscheidet sich vom Kryolith durch einen Gehalt von 9% Wasser und bis 17% Kalk, welcher einen grossen Theil des Natrons ersetzt.

Packfong s. Nickellegirungen.

Paeonin s. v. a. Corallin.

Pagodit s. Agalmatolith.

Pajsbergit s. v. a. Kieselmangan.

Pakfong s. Nickellegirungen.

Palagonit, Mineral, amorph, derb und eingesprengt in eckigen Körnern und Brocken, gelb bis schwärzlichbraun, Glas- oder Fettglanz, durchscheinend bis kantendurchscheinend, H. 4—5, besteht aus $\overset{II}{R}_3\overset{VI}{R}_4Si_6O_{21} + 10H_2O$, wobei $\overset{II}{R}$ = Ca, Mg und etwas K_2,Na_2; $\overset{VI}{R}$ = Al, Fe. Grundmasse im Palagonittuff, ein körniger, sandsteinartiger brauner Basalttuff, welcher ausser P. Bruchstücke von Augit, Olivin, Basalt, Anamesit, Mandelstein, häufig auch organische Reste einschliesst; Palagonia auf Sicilien, Island, Chathaminsel, Limsburg in Nassau, Habichtswald.

Palen s. v. a. Methylen.

Palladamin s. Palladiumbasen.

Palladammonium s. Palladiumbasen.

Palladdiamin s. Palladiumbasen.

Palladdiammoniak s. Palladiumbasen.

Palladium Pd. At. = 106,6 findet sich bis ca. 2% im Platinerz, fast rein in kleinen Körnern im brasil. Platinsand, bis 5 und 10% im brasil. Gold, auch in selenhaltigen Erzen von Tilkerode. Darstellung: Man zieht Platinerze mit Königswasser aus, macht mit Soda möglichst neutral und fällt mit Cyanquecksilber. Oder man fällt zunächst Platin durch Salmiak, dann alle andern Metalle durch Zink, digerirt den Niederschlag mit Salzsäure, wäscht aus, löst in Königswasser und fällt mit Cyanquecksilber. Der Niederschlag giebt beim Glühen an der Luft P. Kupferhaltiges P. löst man in Salpetersäure, neutralisirt und fällt das P. durch Erhitzen mit ameisensaurem Alkali u. Essigsäure. P. ist etwas weisser, weicher, geschmeidiger, leichter schweissbar und schmelzbar als Platin, im Knallgasgebläse bildet es grüne Dämpfe und ist völlig flüchtig, beim Erstarren spratzt es wie Silber und wird porös, spec Gew. 11,8. Beim Erhitzen an der Luft läuft es bläulich an, wird aber in stärkerer Hitze wieder metallglänzend durch Reduction des Oxyds; in der Spiritusflamme berusst es und bildet endlich schwarze Auswüchse von Kohlenstoffpalladium. Glühender Draht glüht im Leuchtgasstrom fort, es schwärzt sich nicht mit Schwefelwasserstoff, löst sich in Salpetersäure, fein vertheilt auch in conc. Salz- und Schwefelsäure, sehr leicht in Königswasser; die braunen Lösungen enthalten Oxydulsalz od. Chlorür; es löst sich auch in schmelzendem Kaliumsulfat und wird durch schmelzendes Aetzkali oxydirt. Jodtinctur greift P. an, Platin nicht. In Wasserstoff erhitzt und erkaltet, absorbirt es davon 939 Vol., vergrössert dabei sein Volumen um 9,8%, verliert den Wasserstoff durch Erhitzen im Vacuum und unter Selbsterhitzung an der Luft. Bei Hellrothgluth lässt es Wasserstoff leicht hindurch. Es ist zwei- und vierwerthig, scheint aber keine Verbindungen zu bilden, in denen Pd_2 sechswerthig ist. Man kennt Suboxydul Pd_2O, Oxydul PdO und Oxyd PdO_2. Es dient zu Skalen und Kreistheilungen, zu Impfnadeln, zum Befestigen künstlicher Zähne. Wurde 1803 von Wollaston entdeckt.

Palladiumbasen, Ammoniumverbindungen des Palladiums entstehen bei Einwirkung von Ammoniak auf Palladiumsalze. Je nach der vorhandenen Menge des Ammoniaks entstehen aus Palladiumchlorür Palladosammonium- (Palladammonium-, Aminpalladium-, Palladmonammoniak-, Palladamin-, Palladosamin-) oder Palladosbiammoniumverbindungen (Ammoniumpalladammonium-, Diaminpalladium-, Palladdiammoniak-, Palladdiamin-, Dipalladosaminverbindungen). Palladosammoniumchlorür, Palladammoniumchlorid $Pd_2N_2H_6Cl_2$ entsteht beim Fällen von Palladiumchlorür mit Ammoniak, Lösen des rothen Niederschlags in Ammoniak und Versetzen mit Salzsäure; gelb, krystallinisch, lösl. in Kalilauge ohne Ammoniakentwickelung. Der rothe Niederschlag ist dieser Verbindung isomer (Palladiumchlorürammoniak) und entsteht aus derselben durch Lösen in Salzsäure und Fällen mit Ammoniak; bei Behandlung mit Kalilauge geht die rothe in die gelbe Verbindung über, in kaltem Wasser und verdünnten Säuren sind beide kaum löslich. Die Lösung der gelben Verbindung giebt mit Chlor Stickstoff und Palladiumsalmiak, mit Silbersulfat Palladosammoniumsulfat $PdN_2H_6.SO_4$, kleine gelbe, in W. lösliche Octaëder, die mit Barytwasser Palladosammoniumoxyhydrür $PdN_2H_6(OH)_2$ liefert. Dies ist gelb, krystallinisch od. harzig, bildet meist gelbe, in Octaëdern krystallisirende Salze, ist geruchlos, schmeckt herb alkalisch, absorbirt begierig Kohlensäure, zersetzt Ammoniaksalze, fällt Eisen-, Kupfer-, Silbersalze. Das Carbonat $PdN_2H_6.CO_3$ bildet goldgelbe Octaëder, ist ziemlich leicht lösl., reagirt alkalisch, fällt Kalk-, Baryt-, Metallsalze. Die Lösung des Palladosammoniumchlorürs in Ammoniak giebt beim Verdunsten über Schwefelsäure Palladosbiammoniumchlorür $Pd(NH_4)_2N_2H_4Cl_2$, farblose Prismen, leicht lösl. in W., giebt bei 120° und mit Säuren Wasser, Ammoniak und Palladosammoniumchlorür. Aus der Lösung von schwefelsaurem Palladiumoxydul in überschüssigem Ammo-

niak krystallisirt Palladosbiammoniumsulfat $Pd(NH_4)_2N_2H_4.SO_4$ in farblosen, in W., nicht in Alk. lösl. Prismen, giebt mit Salzsäure Palladosammoniumchlorür, mit Barytwasser Palladosbiammoniumoxyhydrür $Pd(NH_4)_2N_2H_4.(OH)_2$, farblose Prismen, geruchlos, reagirt stark alkalisch, fällt Kupfer-, Eisen-, nicht Silbersalze, entwickelt beim Kochen der Lösung Ammoniak, absorbirt Kohlensäure, giebt mit Säuren Salze, mit überschüssigen Säuren aber sofort Ammonium- und Palladosammoniumsalz. Palladosbiammoniumcarbonat $Pd(NH_4)_2N_2H_4.CO_3$ entsteht aus der Lösung des Oxyhydrürs an der Luft oder aus dem Sulfat und Baryumcarbonat; farblose Prismen, wird etwas über 100° erhitzt gelb, reagirt alkalisch, fällt Kalk-, Baryt-, Metallsalze.

Palladiumbromür $PdBr_2$ entsteht direct aus fein vertheiltem Palladium und Brom bei Gegenwart von Wasser, beim Behandeln von Palladium mit Bromwasserstoffsäure u. Salpetersäure, noch nicht rein dargestellt.

Palladiumchlorid $PdCl_4$ entsteht beim Lösen des Chlorürs in conc. Königswasser; die fast schwarze Lösung giebt beim Verdünnen oder Erhitzen Chlor u. Chlorür, mit Chlorkalium einen rothen Niederschlag von Kaliumpalladiumchlorid K_2PdCl_6. Dies entsteht auch beim Verdampfen von Kaliumpalladiumchlorür mit Königswasser; zinnoberrothes Pulver (kleine Octaëder), giebt mit kochendem Wasser Chlor und Chlorür, mit Ammoniak Stickstoff und Chlorür. Ammoniumpalladiumchlorid $(NH_4)_2PdCl_6$ krystallisirt beim Verdunsten einer salmiakhaltigen Lösung von Palladium in Königswasser; kleine Octaëder, isomorph mit der Platin- und Iridiumverbindung, schwer lösl. in W.

Palladiumchlorür $PdCl_2 + 2\,H_2O$ entsteht beim Lösen fein vertheilten Palladiums in Salzsäure od. Königswasser; im ersten Fall luftbeständige, im zweiten zerfliessliche Nadeln, oder schwarzbraune krystallinische Masse, giebt beim Stehen und Erhitzen der Lösung basisches Salz, trocken erhitzt Subchlorür, dann Metall, giebt mit Ammoniak einen fleischfarbenen Niederschlag, der sich in überschüssigem Ammoniak farblos löst. P. dient als Reagenz auf Jod, in der Photographie zum Verstärken der Negativs. Kaliumpalladiumchlorür K_2PdCl_4, bräunliche, in durchfallendem Licht pistaziengrüne Prismen, isomorph mit dem Platinsalz, lösl. in W., bes. in heissem, wird durch Alk. in goldgelben Blättchen gefällt. Natriumpalladiumchlorür ist zerfliesslich, in Alk. löslich. Ammoniumpalladiumchlorür, lange olivengrüne, bronzeglänzende Prismen, giebt beim Erhitzen Palladiumschwamm.

Palladiumcyanür $Pd(CN)_2$ wird aus neutralen Palladiumlösungen durch Cyanquecksilber gefällt; graugelb, lösl. in Ammoniak u. Cyankalium, giebt beim Erhitzen schwammiges Palladium, dient zur Abscheidung des letztern. Kaliumpalladiumcyanür $K_2Pd(CN)_4$ krystallisirt aus der Lösung von P. in Cyankalium in farblosen Blättchen oder Säulen mit $3\,H_2O$, von denen es zwei an der Luft verliert.

Palladiumjodür PdJ_2 wird aus Palladiumchlorür durch Jodkalium gefällt, dunkelbraun, fast schwarz, sehr schwer lösl.; zur quantitativen Bestimmung des Jods geeignet, hält an der Luft getrocknet $1\,H_2O$ zurück, wird beim Erwärmen wasserfrei, verliert dann Jod und hinterlässt endlich Palladium. Kaliumpalladiumjodür bildet rothe Krystalle.

Palladiumlegirungen. Palladium schmilzt mit andern Metallen leicht zusammen. Stahl mit 1% Palladium soll für Instrumente geeignet sein; mit Nickel liefert Palladium eine sehr glänzende und dehnbare, mit Platin eine graue Legirung. Die Legirung aus 1 Silber, 9 Palladium wird von Zahnärzten benutzt, die aus 24 Palladium, 44 Silber, 72 Gold, 92 Kupfer eignet sich zu Zapfenlagern in Uhren.

Palladiumoxyd PdO_2 entsteht beim Behandeln von trocknem Kaliumpalladiumchlorid mit Kalilauge und Waschen des gelben Niederschlags mit kochendem Wasser. Schwarz, wird von Sauerstoffsäuren kaum angegriffen, lösl. in conc. Salzsäure, giebt mit verdünnter Salzsäure Chlor u. Chlorür. Das Hydroxyd scheidet sich aus der Lösung von Kaliumplatinchlorid in kalter Sodalösung dunkelgelbbraun aus, verpufft beim Erhitzen.

Palladiumoxydul PdO entsteht beim Verdampfen der Lösung des Palladiums in Salpetersäure und Erhitzen des Rückstandes, auch beim Erhitzen eines Palladiumsalzes mit Soda und Auslaugen; schwarz, schwer lösl. in Säuren. Aus diesen Lösungen fällt Kalilauge dunkelbraunes Palladiumhydroxydul, Palladiumoxydulhydrat PdH_2O_2, welches in überschüssiger Kalilauge sich löst und beim Erhitzen sich wieder ausscheidet.

Palladiumsalze, Palladiumoxydulsalze, sind meist braun, geben mit Kalilauge einen dunkelbraunen Niederschlag, der sich in überschüssiger Kalilauge löst und beim Erhitzen sich wieder ausscheidet; kohlensaure Alkalien fällen braunes, sehr basisches Carbonat, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium schwarzbraunes Schwefelpalladium, unlöslich in Schwefelammonium und kochender Salzsäure, schwer lösl. in Salpetersäure, leicht in Königswasser. Ammoniak entfärbt die Sauerstoffsalze, aus dem Chlorür fällt es einen fleischfarbenen Niederschlag, der sich in überschüssigem Ammoniak farblos löst. Jodkalium fällt schwarzes Palladiumjodür, Cyanquecksilber und Cyankalium fällen gelblichweisses, gelatinöses, in Salzsäure u. Ammoniak lösl. Cyanür, Silbernitrat fällt das Chlorür gelblichweiss, salpetersaures Quecksilberoxydul schwarzgrau, Zinnchlorür giebt einen braunen, in Salzsäure mit grüner Farbe lösl. Niederschlag. Die positiven Metalle: Eisenvitriol, schweflige Säure u. Ameisensäure in der Wärme fällen Palladium. Salpetersaures Palladiumoxydul $Pd(NO_3)_2$, braungelbe, hygroskopische Prismen, scheidet in verdünnter Lösung basisches Salz ab, giebt beim Erhitzen Oxydul. Die Lösung in der Wärme verdampft giebt einen Rückstand, der mit Wasser basisches Salz liefert. Salpetrigsaures Kaliumpalladiumoxydul

$K_2Pd(NO_2)_4$ entsteht beim Verdunsten des vorigen od. des Chlorürs mit salpetrigsaurem Kali; gelbe, leicht lösl. Krystalle, giebt beim Erhitzen Kaliumnitrit und Palladium. Schwefelsaures Palladiumoxydul $PdSO_4 + 2H_2O$ krystallisirt aus der Lösung des Palladiums in salpetersäurehaltiger Schwefelsäure, ist braun, giebt mit viel Wasser basisches Salz. Kohlensaures Palladiumoxydul wird aus Chlorür durch Soda hellgelb gefällt, entlässt sofort Kohlensäure und giebt braunes basisches Salz, welches sich in Ammoniak z. Th. braun löst und beim Verdampfen dieser Lösung eine hellgelbe, zerfliessliche Masse liefert.

Palladiumschwamm s. Palladiumchlorür.

Palladiumsubchlorür PdCl entsteht beim Erhitzen von Palladiumchlorür; tief rothbraun, krystallinisch, zerfliesslich unter Bildung von Chlorür u. Palladium, giebt in starker Hitze Palladium.

Palladiumsuboxydul, Palladiumsuboxyd Pd_2O entsteht beim Erhitzen des Palladiums an der Luft und des aus Palladiumchlorür durch Soda gefällten, kohlensäurehaltigen Oxyduls in einer Retorte; schwarz, zerfällt in starker Hitze in Metall und Sauerstoff, wird durch kaltes Wasserstoffgas reducirt, giebt mit Säuren Oxydulsalz und Metall.

Palladiumsulfür, Palladiumsulfuret PdS entsteht beim Zusammenschmelzen von Palladium u. Schwefel, ist grauweiss, metallglänzend; wird aus Chlorür durch Schwefelwasserstoff schwarzbraun gefällt.

Palladmonammoniak s. Palladiumbasen.

Palladosammonium s. Palladiumbasen.

Palladosbiammonium s. Palladiumbasen.

Pallasmasse s. Meteoriten.

Palmarosaöl, Oleum palmae rosae verum s. Geraniumöl.

Palmenzucker, Jagrezucker, aus dem Saft verschiedener Palmen, wie Arenga saccharifera, Cocos nucifera, Caryota urens, Phoenix sylvestris, Borassus flabelliformis, gewonnener Zucker, im Wesentlichen Rohrzucker. Die Melasse des P. riecht und schmeckt unangenehm, wahrscheinlich in Folge eines Gehalts an Cumarin.

Palmitin, Tripalmitin, Palmitinsäuretriglycerid $C_{51}H_{98}O_6$ od. $C_3H_5(OC_{16}H_{31}O)_3$ findet sich in den meisten Fetten (s. Palmitinsäure). Darstellung: Man presst Palmöl, extrahirt den festen Theil wiederholt mit Alk. u. krystallisirt den Rückstand wiederholt aus Ae. P. entsteht bei anhaltendem Erhitzen von Monopalmitin mit Palmitinsäure auf 250°. Farblos, schuppig krystallinisch, sehr schwer lösl. in Alk. und kaltem, leicht in heissem Ae., nicht in W., schmilzt bei 48°, erstarrt wachsartig (nach andern Beobachtungen hat es 3 Schmelzpunkte: 46°, 61,7° u. 62,8°), neutral, wird durch Alkalien leicht verseift, giebt mit starker Salpetersäure viel Bernsteinsäure. Monopalmitin $C_3H_5(OH)_2OC_{16}H_{31}O$ entsteht beim Erhitzen von Glycerin mit Palmitinsäure auf 200°; farblose Nadeln, schmilzt bei 58° (61°), erstarrt bei 45° wachsartig, neutral. Dipalmitin $C_3H_5(OH)(OC_{16}H_{31}O)_2$ entsteht bei sehr langem Erhitzen von Glycerin mit Palmitinsäure auf 100°, kleine Blättchen, schmilzt bei 59°, erstarrt bei 51° wachsartig.

Palmitinsäure, Aethalsäure, Cetinsäure, Cetylsäure, $C_{16}H_{32}O_2$ oder $C_{15}H_{31}.COOH$ findet sich als Glycerid in fast allen Fetten, namentlich in den halbfesten, salbenartigen und überhaupt den thierischen Fetten, bes. reichlich im Palmöl (in altem Palmöl auch frei), im chinesischen Talg, dem Fett von Stillingia sebifera Mchx. und im japan. Wachs; als Palmitinsäurecetyläther bildet sie den Hauptbestandtheil des Walraths, als Palmitinsäuremyricyläther den des Wachses; sie entsteht beim Erhitzen von Cetylalkohol mit Natronkalk $C_{16}H_{34}O + KHO = C_{16}H_{31}KO_2 + 4H$ und beim Schmelzen von Oelsäure mit Kalihydrat $C_{18}H_{34}O_2 + 2KHO = C_{16}H_{31}KO_2 + C_2H_3KO_2 + 2H$. Zur Darstellung zersetzt man Palmölseife und trennt die P. von der Stearinsäure durch partielle Fällung. Weisse, büschelförmig vereinigte, fettig sich anfühlende Nadeln, geruch- und geschmacklos, lösl. in kochendem Alk. u. Ae., nicht in W., leichter als dieses, reagirt deutlich sauer, schmilzt bei 62°, erstarrt in Form glänzender Schuppen, bei vorsichtigem Erhitzen in kleinen Mengen sublimirbar, giebt mit Chlor Substitutionsproducte. Von den Salzen sind nur die der Alkalien in W. löslich, werden aber durch viel Wasser in freies Alkali und unlösl. saures Salz zerlegt; in Kochsalzlösung sind sie unlöslich. Schmelzende P. zersetzt kohlensaures Kali; das palmitinsaure Kali $C_{16}H_{31}KO_2$ ist lösl. in wenig W., nicht in Ae., krystallisirt, ist schmelzbar. Das Natronsalz krystallisirt aus Alk. in grossen Blättern; das Barytsalz ist ein weisser krystallinischer Niederschlag, das Magnesiasalz kvystallisirt aus Alk. in kleinen Blättchen, schmilzt bei 120°; das Bleisalz ist weiss, mikrokrystallinisch, schmilzt bei 110—120°. Palmitinsäureäthyläther $C_{16}H_{31}C_2H_5O_2$ entsteht bei Behandlung alkohol. Lösung von P. mit Salzsäure; lange platte Nadeln, schmilzt bei 24°, erstarrt zu einer blättrigen Masse; Amyläther entsteht ebenso und beim Kochen von Palmitin mit einer Lösung von Natriumamylat in Amylalkohol; weiche, nicht kryst. Masse, schmilzt bei 43,5°. Bei Destillation von P. mit überschüssigem Kalkhydrat entsteht Palmiton $C_{31}H_{62}O$ in farblosen Blättchen, schmilzt bei 84°.

Palmitolsäure s. Hypogäsäure.

Palmitonsäure $C_{31}H_{62}O_4$ findet sich im Palmöl und entsteht, wenn man Palmitinsäure anhaltend bei 250—300° an der Luft schmilzt; körnige, farblose Masse, zeigt nach dem Schmelzen fasrige Textur.

Palmitoxylsäure s. Hypogäsäure.

Palmitylaldehyd, Cetylaldehyd $C_{16}H_{32}O$, entsteht beim Erwärmen von Cetylalkohol mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure, strahlig krystallinische Masse, schmilzt bei 52°, erstarrt bei 50°, bräunt sich bei 160°, schwer flüchtig, vereinigt sich nicht mit sauren schwefligsauren Alkalien.

Palmöl, fettes, aus der fleischigen Fruchthülle von Elaeis guineensis Jacq. (Palme) in Westafrika, Brasilien und Westindien gewonnen, ist frisch butterartig, orangegelb,

riecht veilchenartig, schmeckt milde, wird an der Luft farblos, riecht und schmeckt dann ranzig. Frisch schmilzt es bei 24—27°, alt erst bei 30—35, selbst 42°, besteht vorwiegend aus Palmitin und Oleïn, enthält auch freie Palmitinsäure und Oleïnsäure, die beim Ranzigwerden stark zunehmen, und Glycerin; die riechende Substanz ist wohl identisch mit der der Veilchenwurzel, der Farbstoff ist im Fett gelöst. P. ist leicht lösl. in heissem Alk. u. Ae., wenig in kaltem Alk., dient zur Darstellung von Seife, Kerzen, Maschinenschmiere, zu Weissbädern in der Türkischrothfärberei, wird durch Erhitzen auf 210—220° auch mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure gebleicht. Palmkernöl, aus den Samen derselben Frucht, meist in Europa dargestellt, ist chocoladenbraun, lässt sich aber auch bleichen. Der Pressrückstand von den Samen bildet die als Viehfutter benutzten Palmkuchen.

Palmwachs vom Stamm der Ceroxylon andicola H. et Bp. (Palme) in Neu-Granada, welchen es in Form von Krusten bedeckt, ist gelblichweiss, hart, spröde, lösl. in siedendem Alk. u. Ae., schmilzt bei 72°, besteht aus Wachs u. Ceroxylin (s. d.), dient zur Kerzenfabrikation, zu Wachsfirnissen und auch sonst als Surrogat des Bienenwachses, ist selten im europ. Handel, in welchem als P. meist das Carnaubawachs vorkommt.

Panacea antimonialis s. v. a. Goldschwefel; P. holsatica s. v. a. schwefelsaures Kali. P. mercurialis s. v. a. Quecksilberchlorür.

Panaquilon $C_{24}H_{25}O_{18}$ findet sich in der amerik. Ginsengwurzel von Panax quinquefolius L. (Araliaceen); gelb, amorph, bittersüss, leicht lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., indifferent, wird durch Gerbsäure gefällt, lösl. in conc. Schwefelsäure mit rother Farbe unter Bildung von Kohlensäure, Wasser und Panacon $C_{22}H_{10}O_8$, welches durch Wasser als weisses, geschmackloses, mikrokrystallinisches Pulver gefällt wird, lösl. in Alk., nicht in W. u. Ae., mit rother Farbe in conc. Schwefelsäure.

Panaxgummi s. v. a. Opopanax.

Pancreatischer Saft, Bauchspeichel. Das Gewebe der Bauchspeicheldrüse enthält lösl. Eiweiss, viel Leucin, wenig Tyrosin, Guanin, Xanthin, Milchsäure, flüchtige Fettsäuren, Inosit, Fette, Salze u. Wasser. Pancreassteine bestehen vorwiegend aus phosphorsaurem Kalk mit kohlensaurem Kalk und organischer Substanz.

Pannetier's Grün s. Chromoxydhydrat.

Papaverin $C_{20}H_{21}NO_4$, isomer mit Hydroberberin, Alkaloid des Opiums. Darstellung: Man fällt wässrigen Opiumauszug mit Natronlauge, extrahirt den Niederschlag mit Alkohol, verdampft den Auszug, löst den Rückstand in verdünnter Säure, fällt mit Ammoniak, extrahirt den getrockneten Niederschlag mit gleichviel Alkohol, lässt die Lösung krystallisiren, reinigt das P., löst in verdünnter Salzsäure und wäscht das zuerst krystallirende salzsaure P. mit kaltem Wasser. Farblose Nadeln oder Schuppen, sehr leicht lösl. in heissem Alk., schwer in kaltem und in Ae., kaum in W., reagirt schwach alkalisch, bildet schwer lösl., gut krystallisirende Salze, wird in salpetersaurer Lösung durch conc. Salpetersäure dunkelroth und giebt gelbe Nadeln von salpetersaurem Nitropapaverin, aus welchem die Base $C_{20}H_{20}(NO_2)NO_4$ durch Ammoniak gefällt wird; blassrothgelbe Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., verpufft, neutralisirt die Säuren vollständig. Conc. Schwefelsäure färbt P. tief blauviolett, die Lösung wird durch übermangansaures Kali grün, dann grau. Ueber die Wirkungen sind die Angaben verschieden; Einige halten es für unwirksam, nach Andern erregt es Krämpfe, nach Andern wirkt es hypnotisch und wird bei Geisteskrankheiten empfohlen.

Papaverin, indifferentes, in unreifen Mohnkapseln; farblose Nadeln, schmeckt bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., reagirt sauer, ist stickstoffhaltig.

Papaverosin in unreifen Mohnkapseln; farb-, geruch- und fast geschmacklose Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., reagirt schwach alkalisch, ist stickstoffhaltig, giebt mit Salzsäure ein gummiartiges, sauer reagirendes Salz, lösl. in conc. Schwefelsäure mit violetter, beim Erwärmen rother Farbe, in conc. Salpetersäure mit grüngelber Farbe.

Papierkohle s. v. a. Dysodil.

Papin'scher Topf s. v. a. Dampfkochtopf.

Pappelstein s. v. a. Malachit.

Pappendeckel s. v. a. Dysodil.

Papyrine s. v. a. Pergamentpapier.

Paraäpfelsäure s. v. a. Diglycolsäure.

Paraalbumin s. Eiweiss.

Paraamylen s. v. a. Diamylen.

Parabansäure, Oxalylharnstoff $C_3H_2N_2O_3$ od. $C_2O_2.NH.NH.CO$ entsteht bei Oxydation von Harnsäure oder Alloxan mit Salpetersäure, oder von Harnsäure mit Braunstein und Schwefelsäure; farblose dünne Blättchen, leicht lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., schmeckt stark sauer, schmilzt leicht, sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen unzersetzt, reagirt stark sauer, ist zweibasisch, fällt Silbersalze weiss, der Niederschlag $C_3Ag_2N_2O_3$ giebt mit Jodmethyl Dimethylparabansäure (Cholestrophan), welche auch aus Caffeïn entsteht. Die lösl. Salze der P. sind sehr unbeständig und gehen unter Aufnahme von Wasser leicht in Oxalursäuresalze über $CO.NH.CO.NH.CO + H_2O = CO.NH.CO.NH_2.COOH$. Beim Kochen mit verdünnten Säuren giebt P. Oxalsäure und Harnstoff.

Parabenzin, Parabenzol C_6H_6, isomer mit Benzol, findet sich im leichten Steinkohlentheeröl, riecht lauchartig, siedet bei 97,5°; seine Sulfosäure und deren Kupfersalz krystallisiren nicht.

Parabioxybenzol s. v. a. Resorcin.

Parabrombenzoësäure, Bromdracylsäure s. Toluol.

Paracamphersäure s. Camphersäure.

Paraceton s. v. a. Pinakon.

Parachlorbenzoësäure, Chlordracylsäure s. Toluol.

Paraconiin s. Butylaldehyd.

Paraconsäure $C_5H_6O_4$ od. $C_3H_4(COOH)_2$ entsteht bei Zersetzung von Itamonochlorpyroweinsäure mit Wasser, krystallisirt schwer, leicht lösl., schmilzt bei 70°, giebt bei

trockner Destillation Citraconsäureanhydrid, mit Bromwasserstoff Itamonobrompyroweinsäure.

Paracresol s. Cresol.

Paracumarsäure, Paraoxyzimmtsäure $C_9H_8O_3$ od. $C_6H_4.OH.CH.CH.COOH$, isomer mit Cumarsäure, entsteht beim Kochen wässriger Lösung von Aloë mit verdünnter Schwefelsäure; glänzende farblose Nadeln, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W., in Alk. u. Ae., schmilzt bei 180°, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Paraoxybenzoësäure und Essigsäure, mit rauchender Salpetersäure Pikrinsäure, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment (Natriumamalgam) Hydroparacumarsäure. Paraoxyphenylpropionsäure $C_6H_4.OH.CH_2CH_2.COOH$ od. $C_9H_{10}O_3$, isomer mit Phloretinsäure u. Melilotsäure, entsteht auch aus Hydrozimmtsäure durch Behandlung mit Salpetersäure, Reduction der Nitrosäure, Umwandlung der Amidosäure in eine Diazoverbindung und Zersetzung derselben durch kochendes Wasser; kleine, leicht lösl. Krystalle, schmilzt bei 125°, giebt bei Oxydation Paraoxybenzoësäure.

Paracyan und **Paracyanhydrat** s. Cyan.

Paradiamidobenzol s. Anilin.

Paradiscetin s. Quercetin.

Paraffin, in der Technik ein Gemisch von festen Kohlenwasserstoffen (der Reihe C_nH_{2n+2}), wie es aus Holz-, Torf-, Braunkohlen- u. Bogheadkohlentheer, aus Erdöl, Ozokerit und dem Bitumen schiefriger Gesteinsmassen abgeschieden werden kann. Indisches Erdöl, die Naphta von Burmah oder der Rangoontheer, Erdöl von Java und Ostgalizien sind reich an P. Man destillirt mit Wasserdampf von 100. 150, endlich von 300° und scheidet aus den letzten Producten das P. durch Abkühlung ab (Belmontin). Neftgil u. Ozokerit wird destillirt, die dabei neben Oel erhaltene Paraffinmasse wird abgepresst, mit Schwefelsäure behandelt, mit Kalk entsäuert, destillirt, gepresst, mit leichtem Mineralöl zusammengeschmolzen, wieder gepresst und mit Wasserdämpfen geruchlos gemacht. Dies P. schmilzt bei 63°. Torf, Braunkohle, Blätterschiefer, Bogheadkohle wird aus Retorten, stehenden Cylindern, auch mit überhitztem Wasserdampf destillirt; der entwässerte Theer wird destillirt, die von den Oelen geschiedene rohe Paraffinmasse durch einen Luftstrom mit 4—6% Schwefelsäure gemischt, gewaschen und kommt nach abermaliger Destillation in die Krystallisirgefässe. Der Krystallbrei wird gepresst, mit Photogen zusammengeschmolzen, gepresst, mit gespannten Wasserdämpfen behandelt, mit Thierkohle entfärbt und filtrirt. Die zuerst abgepressten Rohöle werden wiederholt mit Säure und Lauge behandelt und destillirt, wobei Paraffinmasse resultirt, die wie oben weiter verarbeitet wird. Man erhält hartes P., welches bei 52—58°, und weiches, welches bei 30—52° schmilzt. P. ist farb-, geruch- und geschmacklos, alabasterartig durchscheinend, hart, klingend, wenig spröde, fühlt sich schlüpfrig an, härter als Talg, weicher als Wachs, spec. Gew. 0,87, erweicht beim Erwärmen, schmilzt meist bei 50°, bisweilen erst bei 65,5°, schwindet stark beim Erstarren, verflüchtigt sich bei 400°, nicht ganz ohne Zersetzung, lösl. in Ae., Benzol, Schwefelkohlenstoff, fast allen flüchtigen und fetten Oelen, kaum vollständig in abs. Alkohol, scheidet sich aus Aether und leichten Theerölen gallertartig ab, krystallisirt aus den andern Lösungen, mischt sich mit Stearin, Walrath, Wachs, Fett, Harz, ist sehr beständig, giebt mit Salpetersäure Bernstein-, Baldrian-, Buttersäure, wird von Chlor nur nach dem Schmelzen angegriffen und giebt Substitutionsproducte. P. dient zu Kerzen, zum Tränken von Papier, zum Conserviren von Früchten, Fleisch, Holz, zur Appretur von Wäsche, Leder und Geweben, zum Dichten der Fässer, zum Wasserdichtmachen von Geweben, zu feineren Zündrequisiten, vielfach als Wachssurrogat und wegen seiner Beständigkeit zu gewissen chemischen Operationen.

Paraffine s. Kohlenwasserstoffe.

Paraffinfett s. Pinolin.

Paraffinöl s. Erdöl.

Paraformaldehyd s. Formaldehyd.

Paraglobularetin s. Globularin.

Paraglobulin, Fibrinoplastische Substanz, Fibrinoplasmin s. v. a. Globulin.

Paragonit s. Glimmer.

Paraldehyd s. Aldehyd.

Param s. Cyanamid.

Paramagnetische Körper s. Magnetismus.

Paramaleïnsäure s. v. a. Fumarsäure.

Paramethylaldehyd, Paraformaldehyd s. Formaldehyd.

Paramid s. Mellithsäure.

Paramidobenzoësäure s. v. a. Amidodracylsäure.

Paramidotoluol s. v. a. Toluidin.

Paramilchsäure s. v. a. Fleischmilchsäure.

Paramorphosen s. Pseudomorphosen.

Paramylen s. v. a. Diamylen.

Paramylon, Euglenenstärke $C_6H_{10}O_5$, isomer mit Cellulose, Stärkemehl, Dextrin, Inulin, Glycogen und Gummi, findet sich in kleinen weissen Körnern in Euglena viridis (Infusorien), wird durch Ausschlämmen gewonnen, unlösl. in W., verdünnten Säuren und Ammoniak, lösl. in Kalilauge, daraus durch Salzsäure gallertartig fällbar, wird durch rauchende Salzsäure, nicht beim Kochen mit verdünnten Säuren und nicht durch Diastase in Zucker verwandelt, durch Jod nicht gefärbt.

Paranaphtalin s. v. a. Anthracen.

Paranitrobenzoësäure s. Nitrobenzoësauren.

Paranitrotoluol s. Nitrotoluole.

Paranthracen s. Anthracen.

Paranussöl, Brasilnussöl, fettes, aus den Nüssen von Bertholletia excelsa H. et. B. (Myrtaceen); Ausbeute ca. 50%; blassgelb, geruchlos, leicht lösl. in kochendem Alk., erstarrt bei 0°, enthält Stearin, Palmitin, Oleïn.

Paraoxybenzoësäure, Dracylsäure $C_7H_6O_3$ od. $C_6H_4.OH.COOH$, isomer mit Salicylsäure und Oxybenzoësäure, entsteht beim Einleiten von salpetriger Säure in siedende wässrige Lösung von Paraamidobenzoësäure, beim Schmelzen von Anissäure, Paracumarsäure, Parajodbenzoësäure, Parakresol, Tyrosin und vielen Harzen (Benzoë, Aloë, Drachenblut) mit Kalihydrat Farblose Prismen mit 1 H_2O,

wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W., in Alk. u. Ae., wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 210°, sublimirt in stärkerer Hitze; in ihrer Lösung giebt Eisenchlorid einen gelben, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Niederschlag. Sie bildet mit 1 At. Metall leicht, mit 2 At Metall schwer lösliche, unbeständige Salze.

Paraoxyphenylpropionsäure s. Paracumarsäure.

Paraoxyzimmtsäure s. v. a. Paracumarsäure.

Parapektin u. **Parapektinsäure** s. Pektinkörper.

Paraphosphorsäure s. Phosphorsäure.

Paraphoten s. Anthracen.

Paraphtalsäure s. v. a. Terephtalsäure.

Pararhodeoretin s. v. a. Jalapin.

Paratoluylsäure s. Toluylsäuren.

Paraweinsäure s. v. a. Traubensäure.

Paraxylol s. Xylole.

Paraxylylsäure s. Xylylsäure.

Parellsäure, Parellin $C_9H_6O_4$ findet sich neben Lecanorsäure in Lecanora Parella Ach. (Flechten); farblose Nadeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., schwillt in Kalilauge gallartig auf und löst sich langsam, noch schwerer in Ammoniak, zersetzt sich beim Kochen mit Wasser u. Alkalien, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure.

Parian s. Thonwaaren.

Pariancäment s. Gyps.

Paridin $C_{16}H_{28}O_7$ findet sich in der Einbeere, Paris quadrifolia L. (Asparageen); entsteht als Spaltungsproduct von Paristyphnin; farblose Nadeln, schmeckt kratzend, nicht bitter, schwer lösl. in W. u. Alk., kaum in Ae., reagirt neutral, giebt mit verdünnter Schwefelsäure gekocht Zucker und Paridol $C_{26}H_{46}O_9$, weich, schmelzbar, riecht fettartig, lösl. in conc. Schwefelsäure mit hochrother Farbe.

Paridol s. Paridin.

Parietinsäure s. v. a. Chrysophansäure.

Pariglin s. v. a. Smilacin.

Parillinsäure s. v. a. Smilacin.

Pariserblau s. Eisenferrocyanid.

Pariser Gelb s. v. a. Kasseler Gelb s. Bleichlorid.

Pariser Grün s. Anilinfarben.

Pariser Lack s. v. a. Florentiner Lack.

Pariser Roth s. Mennige.

Pariser Weiss, gemahlener u. geschlämmter Kalkspath.

Parisit, Mineral, hexagonal, vielleicht auch rhomboëdrisch, bräunlichgelb, Glasglanz, H. 4—5, kohlensaures Ceroxydul (mit Didym und Lanthan, etwas Fluorcalcium, Ceroxydulhydrat u. Wasser); Neu-Granada, als Geschiebe im Ural.

Paristyphnin $C_{38}H_{64}O_{18}$ findet sich in der Einbeere neben Paridin; gelblichweiss, schmeckt ekelhaft bitter kratzend, der Staub reizt zum Niesen; leicht lösl. in W., Alk., Ammoniak und (mit gelber Farbe) in Kalilauge, nicht in Ae., giebt mit verdünnter Schwefelsäure gekocht Zucker und Paridin.

Passauit s. v. a. Porzellanspath.

Passivität des Eisens s. Eisen.

Pasta caustica viennensis, Wiener Aetzpaste s. Kaliumoxydhydrat.

Pastinacin, Alkaloid aus frischen Samen von Pastinaca sativa L. durch Destillation mit Kalilauge erhalten, riecht urinös, schmeckt wenig scharf, das Sulfat bildet Nadeln.

Pastriren s. Wein.

Patchouliöl, ätherisches, aus Pogostemon Patchouli Lindl. (Labiate), bräunlichgelb, polarisirt nach links, siedet zwischen 282—294°, scheidet beim Stehen isomeren Patchoulicampher $C_{15}H_{28}O$ aus, grosse Prismen, spec. Gew. 1,051 bei 4,5°, schmilzt bei 54—55°, siedet bei 296°, leicht lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., polarisirt nach links, giebt mit Chlorzink einen Kohlenwasserstoff $C_{15}H_{26}$, welcher bei 248—252° siedet.

Patellarsäure $C_{17}H_{20}O_{10}$ findet sich in Patellaria scruposa (Flechten), krystallisirt beim Verdunsten des ätherischen Auszuges auf Wasser; farblos, mikrokrystallinisch, riecht schwach flechtenartig, schmeckt intensiv bitter, leicht lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., reagirt sauer, bildet an der Luft sehr veränderliche Salze, von denen nur die der Alkalien in W. lösl. sind; die wässrige Lösung der P. wird an der Luft roth, giebt bei langem Kochen Orcin, schmilzt beim Erhitzen, giebt dabei Orcin und Oxalsäure, wird durch kalte Salpetersäure blutroth und giebt beim Erhitzen Oxalsäure; mit Chlorkalk wird sie blutroth, dann braun, mit Eisenchlorid hellblauviolett, dann tief purpurblau. Barytwasser giebt kohlensauren Baryt und sehr ähnliche, aber stabilere und in W. leichter lösliche β Patellarsäure.

Patentgelb s. v. a. Kasseler Gelb s. Bleichlorid, auch Neapelgelb.

Patentöl s. Pinolin.

Patina, Antikbronze, Aerugo nobilis, der grüne, blau- bis braungrüne, durchscheinende Ueberzug, welcher sich auf Kupfer und Bronzen durch Einwirkung der Atmosphärilien bildet und aus basisch kohlensaurem Kupferoxyd besteht. Bronzen von der verschiedensten Zusammensetzung können gleich schöne P. annehmen, aber die Bildung derselben erfolgt mit ungleicher Schnelligkeit, wobei indess auch die Atmosphäre eine grosse Rolle spielt. Von gutem Einfluss ist häufiges Reinigen mit Wasser und etwa monatliches Abreiben mit Olivenöl. Künstliche P. erhält man auf gut gereinigter Bronze, wenn man dieselbe in verdünnten Essig taucht und dann mehre Wochen feuchter Kohlensäure aussetzt, ebenso durch Bestreichen mit einer Lösung von 4,5 Th. Salmiak und 1 Th. Kleesalz in 94,5 Th. destillirtem Essig. Durch Schwefelwasserstoff werden patinirte Gegenstände schwarz.

Patrinit, Nadelerz, Mineral, rhombisch, nadel- oder haarförmige Krystalle, eingewachsen, schwärzlich bleigrau bis stahlgrau, angelaufen, Schwefelblei mit Schwefelkupfer und Schwefelwismuth; Beresowsk am Ural.

Pattinsoniren s. Silber.

Pattinson's Bleiweiss s. Bleichlorid.

Paulit s. v. a. Hypersthen.

Paulitfels s. Hypersthen.

Pausilipptuff s. Bimsstein.

Paviin s. v. a. Fraxin.

Pech, Schiffspech, Schusterpech, aus dem beim Theerschwelen zuletzt erhaltenen dicksten, schwarzen Theer durch Kochen in offenen Kesseln erhalten, dunkelschwarzbraun, auf frischem Bruch stark

glänzend, erweicht in der Hand, wird sehr klebrig, riecht nach Holztheer; Fasspech, Brauerpech wird aus Fichtenharz durch vorsichtiges Ausschmelzen gewonnen. Weisses P. s. v. a. Fichtenharz.

Pechblende s. v. a. Uranpecherz.

Pecheisenerz s. v. a. Stilpnosiderit.

Pechkohle s. v. a. Gagat.

Pechöl, ätherisches, Resineon, erhalten durch Destillation von Theer mit $^1/_{15}$ Pottasche; farblos, riecht stark nach Theer, bräunt sich mit der Zeit, dient bisweilen als äusserliches Arzneimittel.

Pechstein, Retinit, Stigmit, Mineral, amorph, glasartig, derb, in rundkörniger und schaliger Zusammensetzung, roth, braun, grün, schwarz, Fettglanz, schwach durchscheinend, H. 6, wasserhaltige Silikatmasse von sehr hohem Kieselsäuregehalt mit Al_2 und wenig Na, K(Ca, Mg, Fe). Der P. enthält gewöhnlich Feldspath, Quarz, Glimmer (Pechsteinporphyr), auch Hornblende, Felsit, Bruchstücke anderer Felsarten, verkohlte Pflanzenreste. Uebergänge finden sich bisweilen in Obsidian und Perlit, häufiger in Felsit, namentlich in hellgrüne Thonsteinporphyre; in Lagerstöcken und mächtigen Gängen, welche bes. das Rothliegende und den Quarz führenden Porphyr durchsetzen. Meissen, Tokai, Schemnitz, Arran, Skye.

Pectolactinsäure s. Milchzucker.

Pegmatit s. Granit.

Pegmatolith s. Feldspath.

Pektase s. Pektinkörper.

Pektin s. Pektinkörper.

Pektinkörper, Gallertkörper, im Pflanzenreich sehr verbreitete, bes. in fleischigen Früchten und Wurzeln vorkommende Stoffe. Sie scheinen hervorzugehen aus der bisher nicht isolirten, in W., Alk. u. Ae. unlösl. Pektose, welche namentlich in unreifen Früchten sich findet und beim Reifen der Früchte durch fermentartige Pektase, sowie durch Kochen mit Wasser und durch verdünnte Säuren in die P. übergeht. Diese sind farblos, unkrystallisirbar, in W. theils lösl., theils unlösl., bilden oft mit Wasser Gallerte, sind optisch unwirksam, können nicht in Zucker übergeführt werden. Pektin $(C_4H_6O_4)_x$ findet sich in reifen Früchten an Kalk gebunden. Man fällt Birnensaft mit Oxalsäure, dann mit Gerbsäure und das Filtrat mit Alkohol. Zerriebene weisse Rüben zieht man mit kaltem Wasser aus, kocht den Auszug auf, fällt das Filtrat mit Bleiessig, zersetzt den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, concentrirt das Filtrat und fällt mit Alkohol. Farb-, geruch- und geschmacklose Masse, leicht lösl. in W. zu einer schleimigen, bei Gegenwart von Eiweiss gallertigen Flüssigkeit, wird daraus durch Alkohol und Bleiessig, nicht durch Bleizucker und Gerbsäure gefällt, verbindet sich auch mit alkalischen Erden, giebt mit Salpetersäure Zuckersäure, dann Schleimsäure. Bei langem Kochen mit Wasser giebt es Parapektin, welches sich in reifen Früchten neben Pektin findet und durch Bleizucker gefällt wird. Beim Kochen mit verdünnten Säuren geben beide Metapektin, welches in überreifen Früchten vorzukommen scheint, in W. lösl. ist, durch Alk. gefällt wird, sauer reagirt, durch Bleizucker und Chlorbaryum (Unterschied von Pektin u. Parapektin) gefällt wird. Bei längerer Einwirkung von Pektase oder durch verdünnte wässrige Alkalien geht Pektin in Pektosinsäure über, welche durch Säuren gallertig gefällt wird. Sie ist amorph, leicht lösl. in kochendem, kaum in kaltem W., nicht in kalten verdünnten Säuren, reagirt sauer, bildet amorphe, gallertige Salze, die sich in warmen verdünnten Säuren lösen (Unterschied von Pektinsäuresalzen) und mit überschüssigen Basen leicht Pektinsäuresalze bilden. Aus diesen fällen Säuren Pektinsäure, farblose, hornartige, schwer pulverisirbare Masse, wenig lösl. in kochendem, kaum in kaltem W., nicht in Alk. u. Ae., leicht lösl. in wässrigen Neutralsalzen, bes. in den Ammoniaksalzen organischer Säuren, wird aus diesen Lösungen durch Alkohol gefällt, schmeckt und reagirt sauer, bildet mit den Alkalien lösl., sonst unlösl. gallertige Salze. Bei anhaltendem Kochen mit Wasser löst sich Pektinsäure zu Parapektinsäure, welche auch bei 150° aus Pektinsäuresalzen entsteht; sie ist amorph, reagirt stark sauer, ist optisch unwirksam, durch Alkohol fällbar, reducirt aus kochender alkalischer Kupferlösung Kupferoxydul. Von ihren Salzen sind die der Alkalien in W. leicht lösl. Beim Kochen der Pektinsäure mit Alkalien entsteht Metapektinsäure $C_8H_{10}O_7$, das letzte Umwandlungsproduct der Pektose, findet sich in überreifen Früchten, ist amorph, zerfliesslich, in W. leicht lösl., optisch unwirksam, schmeckt und reagirt sauer, reducirt alkalische Kupferlösung, Gold- u. Silbersalze, zersetzt die Carbonate, bildet mit Ausnahme der basischen Bleisalze nur lösl. Salze, zerfällt bei fortgesetzter Einwirkung ätzender Alkalien in Ameisensäure und Protocatechusäure.

Pektinsäure s. Pektinkörper.

Pektosinsäure s. Pektinkörper.

Pela, Pila, chinesisches Insektenwachs, wird von einer Schildlaus, Coccus chinensis Westw., auf einer Esche, Fraxinus chinensis Roxb., erzeugt; farblos, glänzend, strahlig krystallinisch, walrathähnlich, sehr hart, geruch- und geschmacklos, schmilzt bei 81—82°.

Pelaminjodür s. v. a. Cyanin s. Lepidin.

Pelargonalkohol s. Pelargylwasserstoff.

Pelargoniumöl s. v. a. Geraniumöl, algiersches.

Pelargonsäure, Nonylsäure $C_9H_{18}O_2$ oder $C_8H_{17}.COOH$ findet sich in ätherischen Oelen von Pelargonium odoratissimum Willd., roseum Willd. und capitatum Ait. (Geraniaceen), im Runkelrübenfuselöl und entsteht durch Oxydation vieler Fette und des Rautenöls. Darstellung: Man erhitzt 1 Th. Rautenöl mit 1 Th. Salpetersäure und 2 Th. Wasser, so lange sich rothe Dämpfe entwickeln, behandelt das gewaschene Oel mit Kalilauge, zersetzt das gebildete Kalisalz mit Schwefelsäure, rectificirt die Säure, sättigt sie mit Baryt, reinigt das Barytsalz und zersetzt es mit Schwefelsäure. Farbloses Oel, riecht schwach nach Buttersäure, lösl. in Alk. u. Ae.,

kaum in W., erstarrt in niederer Temperatur, schmilzt bei 10°, siedet bei 250°, bildet meist krystallisirbare Salze, von denen aber nur die der Alkalien in W. lösl. sind. Damit identisch ist wohl die P. aus dem Octylalkohol von Heracleumöl; diese schmilzt bei 12°, siedet bei 253—254°. Pelargonsäureanhydrid $(C_9H_{17}O)_2O$, aus pelargonsaurem Baryt u. Phosphoroxychlorid erhalten, farbloses Oel, erstarrt bei +5°.

Pelargylalkohol s. Pelargylwasserstoff.

Pelargylwasserstoff, Nonylwasserstoff, Nonan C_9H_{20}, findet sich im amerikanischen Erdöl, riecht citronenartig, spec. Gew. 0,741 bei 15°, siedet bei 136—138°, giebt mit Chlor Chlorpelargyl $C_9H_{19}Cl$, welches bei 196° siedet und mit essigsaurem Kali den fruchtartig riechenden Essigsäurepelargyläther liefert. Dieser siedet bei 210° und giebt mit Kalihydrat gekocht Pelargonalkohol, Pelargyl- oder Nonylalkohol (s. d.).

Peliom s. v. a. Dichroit.

Pelosin s. v. a. Buxin.

Pelouze's Grün s. Eisenferrocyanide.

Penidzucker s. v. a. Gerstenzucker.

Pennin, Mineral, rhomboëdrisch, aufgewachsen und in Drusen, lauchgrün bis schwärzlichgrün, quer auf die Axe hyacinthroth durchscheinend (dichroitisch), Glasglanz bis Perlmutterglanz, H. 2—3, besteht aus $H_2Mg_5Si_3O_{12}$, $H_6Al_2O_6$, auch eisenhaltig; Zermatt, Binnenthal, Piemont. Als theilweises Zersetzungsproduct gilt der gelblichweisse bis ockergelbe Leuchtenbergit in grossen, anscheinend hexagonalen Tafeln und schaligen Massen von Slatoust, der an den Rändern seiner Krystalle mit Hydrargillit und Granat gemengt ist.

Pennit, Mineral, fein nierenförmige Ueberzüge, weiss od. grünlich, eine durch Nickeloxydul gefärbte Verbindung von Calciumcarbonat mit Magnesiumcarbonat, oder ein Gemenge von Hydromagnesit mit Dolomit; mit dem Nickelsmaragd bei Texas in Pennsylvanien.

Pentan, normaler Amylwasserstoff C_5H_{12} od. $CH_3(CH_2)_3.CH_3$, isomer mit Dimethyläthylmethan u. Tetramethylmethan, findet sich reichlich im amerikan. Erdöl und in den Destillationsproducten der Boghead- und Cannelkohle; farblose Flüssigkeit, riecht ätherisch, siedet bei 37—39°, spec. Gew. 0,626 bei 17°, giebt mit Chlor ein Gemisch des normalen Alkohols und des Isoamylalkohols.

Pentathionsäure $H_2S_5O_6$ entsteht unter Abscheidung von viel Schwefel bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf eine concentrirte wässrige Lösung von schwefliger Säure $5H_2SO_3 + 5H_2S = H_2S_5O_6 + 9H_2O + 5S$. Man leitet nach erfolgter Zersetzung wieder schweflige Säure, dann Schwefelwasserstoff in die Lösung und wiederholt dies mehre Mal. Nach dem Filtriren setzt man ein wenig frisch gefällten kohlensauren Baryt zu, wobei der entstandene schwefelsaure Baryt den suspendirten Schwefel niederreisst. Man verdampft bis zum spec. Gew. 1.3 im Wasserbade, dann im Vacuum bis 1,5. Farb- und geruchloser Syrup, schmeckt sauer und etwas bitter, bei gewöhnlicher Temperatur sehr beständig, giebt beim Erhitzen Schwefelwasserstoff, dann schweflige Säure und als Rückstand Schwefelsäure u. Schwefel. Mässig conc. Säure zersetzt sich wenig beim Erhitzen; conc. Schwefelsäure zersetzt sie unter Abscheidung von Schwefel, mit conc. Salpetersäure giebt sie Schwefelsäure und Schwefel, mit Chlor nur Schwefelsäure, mit Bleisuperoxyd tetrathionsaures Blei, mit Einfachschwefelkalium unterschwefligsaures Kali und Schwefel, mit Silbernitrat langsam einen gelben Niederschlag, der bald braun und schwarz, zuletzt metallglänzend wird, mit Cyanquecksilber ebenfalls einen gelben Niederschlag, der in der Kälte langsam, beim Kochen sogleich schwarz wird $H_2S_5O_6 + Hg(CN)_2 + 2H_2O = 2H_2SO_4 + HgS + 2S + 2HCN$. Beim Neutralisiren wird sie zersetzt; Kalilauge scheidet schnell Schwefel aus und bildet tetrathionsaures Kali; beim Kochen mit überschüssiger Kalilauge entsteht Unterschwefligsäuresalz, beim Verdampfen einer nur theilweise neutralisirten P. scheidet sich Schwefel ab und krystallisirt ein Doppelsalz von Penta- und Tetrathionsäure. Mit überschüssigem Ammoniak versetzte P. scheidet keinen Schwefel ab, giebt mit Silbernitrat sogleich einen schwarzen Niederschlag (Unterschied von schwefliger und unterschwefliger Säure). Bei Gegenwart von Alkali reducirt P. Indigo (schweflige und unterschweflige Säure nicht).

Pentonitril s. v. a. normales Butylcyanür.

Pentylalkohol, normaler Amylalkohol $C_5H_{12}O$ od. $CH_3(CH_2)_4OH$, aus Pentan und aus normalem Butylcyanür erhalten, indem dieser in Valeriansäure übergeführt, aus dem Kalksalz derselben durch Destillation mit ameisensaurem Kalk der Aldehyd und aus diesem durch Natriumamalgam der P. dargestellt wurde, dem Gährungsamylalkohol sehr ähnlich, siedet bei 137°, giebt bei Oxydation normale Valeriansäure; seine Substitutionsproducte sieden bei höherer Temperatur, als die entsprechenden des gewöhnlichen Amylalkohols.

Pentylen s. Amylen.

Pentylhydrür s. v. a. Amylwasserstoff, Dimethyläthylmethan.

Pentylsäure, normale Valeriansäure $C_5H_{10}O_2$ od. $CH_3(CH_2)_3.COOH$ entsteht bei Behandlung von normalem Butylcyanür mit Kalilauge und neben Methylpropylketon bei Oxydation des aus Pentan erhaltenen Gemisches der Alkohole mit verdünnter Chromsäure; farbloses Oel, riecht wie Buttersäure, spec. Gew. 0,958, lösl. in 27 Vol. Wasser, erstarrt nicht bei —16°, siedet bei 184—185°, bildet in W. meist lösl. und krystallisirbare Salze. Das Barytsalz bildet kleine Blättchen, das Kalksalz enthält $1H_2O$, ist in kaltem W. löslicher als in heissem, das Zinksalz zersetzt sich nicht bei 100°.

Pentylwasserstoff s. v. a. Amylwasserstoff, Dimethyläthylmethan.

Peperin, Gestein, aschgraue od. rothbraune weiche Grundmasse mit zahlreichen, grossen Krystallen und krystallinischen Partien von Glimmer, Rubellan, Augit, Leucit u. Magnet-

eisenkörnern, ausserdem Bruchstücke von Dolomit, Basalt u. Leucitophyr einschliessend; Albaner Gebirge, Böhmen.

Pepsin, Chimosin, Bestandtheil des Magensaftes, welchem dieser seine verdauende Kraft und bes. die Fähigkeit verdankt, Albuminate zu lösen und in nicht coagulirbare Peptone und Parapeptone zu verwandeln. Darstellung: Schleimhaut aus 2 Schweinemagen (200 g.) wird kalt 96 Std. mit 1 l. Wasser, welches 0,5% Chlorwasserstoff enthält, macerirt, durch Leinwand colirt, die Colatur einen Tag hindurch stehen gelassen, dann filtrirt. Das Filtrat mit einem gleichen Volumen gesättigter Kochsalzlösung gemischt, giebt einen gelblichen, schleimigen Niederschlag, der nach einem Tage abfiltrirt und in 0,25 l. Wasser mit einem Gehalt von 0,5% Chlorwasserstoff gelöst wird. Die filtrirte Lösung giebt mit 0,25 l. gesättigter Kochsalzlösung reineres P., welches, in salzsäurehaltigem Wasser gelöst, einen kräftig verdauenden Magensaft bildet. Getrocknet bildet P. ein fast geruchloses, fade schmeckendes, grauweisses, amorphes, stickstoffhaltiges, schwer in W., leicht in verdünnten Säuren lösl. P. Die Lösung wird durch Hitze, Quecksilberchlorid, Jod, Tannin, Salpetersäure nicht, wohl aber durch Alkohol, Platinchlorid und Bleizucker gefällt. Bei 65° wird seine Wirksamkeit vernichtet. Zur Darstellung des Vinum Pepsini der Pharmac. germ. schabt man gereinigten Schweinemagen oder Labmagen des Rindes auf der innern Seite mit einem Knochenmesser, mischt 100 Th. des so erhaltenen Schleims mit 50 Th. Glycerin u. 50 Th. Wasser, giesst 1000 Th. Weisswein und 5 Th. Salzsäure zu, schüttelt, lässt 3 Tage bei mittlerer Temperatur stehen und filtrirt.

Peptone, Umwandlungsproducte der Eiweissstoffe bei der Magenverdauung, weiss, amorph, geruchlos, lösl. in W., nicht in Alk., reagiren schwach sauer und bilden in W. meist lösl. Salze. Sie polarisiren nach links, coaguliren nicht durch Wärme, werden durch Säuren nicht gefällt, wohl aber durch Quecksilberchlorid, ammoniakalisches Bleiacetat und Gerbsäure. Das Millon'sche Reagenz ist ohne Einwirkung. Neben P. entstehen Parapeptone, welche aus den mit Salzsäure angesäuerten Lösungen durch Zusatz von wenig Kali (nicht Neutralisation) gefällt werden; sie sind unlösl., bilden mit Säuren, Alkalien und alkalischen Erden leicht lösl. Verbindungen und werden aus diesen durch die meisten Metallsalze, durch Aetheralkohol, nicht durch Alkohol gefällt; in den sauren Lösungen bewirken Säuren und Alkalisalze Trübungen, conc. Säuren bewirken im Ueberschuss lösl. Niederschläge; die essigsaure Lösung wird durch Blutlaugensalz gefällt, gegen das Millon'sche Reagenz verhalten sie sich wie Albuminate. Die Parapeptone stehen den letzteren also näher als die P.e, werden aber nicht durch Magensaft in diese umgewandelt. Dies geschieht durch Pankreatischen Saft. Metapeptone, durch Verdauung von Albuminaten, namentlich des Kaseïns, entstehende Substanzen, sind in W. schwerer lösl. als P., werden durch Säuren flockig gefällt, lösen sich in überschüssiger verdünnter Säure, werden aber durch conc. Mineralsäure gefällt. Ozon verwandelt Albuminate in den P.en höchst ähnliche Substanzen.

Perchloräthan s. v. a. Kohlenstoffsesquichlorid.

Perchloräther s. Aethyläther.

Perchlorbenzol s. v. a. Kohlenstoffchlorür.

Perchlornitromethylchlorür s. v. a. Chlorpikrin.

Percylit, Mineral, kleine Körner, himmelblau, Glasglanz, Chlorblei, Chlorkupfer, Bleioxyd, Kupferoxyd, Wasser; Sonora in Mexiko, in Begleitung von Gold.

Pergamentpapier, Vegetabilisches Pergament, Phytopergament, Papyrine, durch Eintauchen von ungeleimtem Papier in conc. Schwefelsäure (Chlorzink od. Phosphorsäure), welche mit 0,5 Vol. Wasser verdünnt wurde, und Auswaschen erhalten, besitzt die Zusammensetzung der Cellulose, ist gelblichweiss, durchscheinend, bald hornartig, bald fasrig, von der doppelten Cohäsion des gewöhnlichen Papiers, sehr hygroskopisch, im feuchten Zustande weich und schlüpfrig, lässt Wasser nur durch Endosmose durch, wird durch Kochen mit Wasser nicht angegriffen, fault nicht, dient zu dialytischen Arbeiten und vielfach als Surrogat der thierischen Membran, zu Wurstdärmen etc.

Peridot s. v. a. Olivin.

Periklas, Mineral, tesseral, in sehr kleinen Krystallen, dunkelgrün, Glasglanz, durchsichtig, H. 6, Magnesia mit etwas Eisenoxydul; Monte Somma.

Periklin s. v. a. Albit.

Perlasche, reinere amerikanische Potasche.

Perlen, abnorme Kalkconcretionen von runder od. rundlicher Form, glänzender und meist auch irisirender Oberfläche, werden von mehreren Mollusken mit Perlmutterschicht, bes. von der Perlmuschel, Meleagris margaritifera, gebildet und stimmen in Mischung, spec. Gew., Härte, Farbe und wohl auch im Bau mit der Perlmutterschicht überein. Sie bestehen ganz überwiegend aus kohlensaurem Kalk, sind weiss, grau, einige rosa, purpurn, schwarz oder grün. Sie entstehen in Folge des Reizes, welchen ein zwischen Mantel und Schale des Thiers gelangter fremder Körper ausübt, und enthalten daher meist einen eigenen Kern (Sandkorn, ein Parasit, der bisweilen wieder auswanderte und so zur Bildung der hohlen Perlen Veranlassung gab). Unionen liefern Süsswasserperlen.

Perlenessenz s. v. a. Essence d'Orient, vergl. Guanin.

Perlglimmer s. v. a. Margarit.

Perlit, Perlstein, Mineral, amorph, derb, meist in rundlichen Körnern mit schaliger Absonderung, perlgrau, röthlich, bräunlich, bläulich, Glas- bis Perlmutterglanz, kantendurchscheinend, H. 6, von ähnlicher Zusammensetzung wie Pechstein, aber nur mit bis 4 H_2O und höherem (bis 82,8%) Kieselsäuregehalt. P. tritt als Felsart auf, enthält dann oft in einer mehr dichten Grundmasse viele kleine gelbe bis braune Sphärolithkugeln, ausserdem häufig Sanidin (Perlitporphyr), Glimmer, Granaten, Quarz, Obsidian, Jaspis; oft wird er dicht und pechsteinartig und zeigt Uebergänge in Obsidian, Bimsstein,

Pechstein. In mächtigen Lagern, Strömen, Gängen; Ungarn, Euganeen, Ponzainseln, Zimapan in Mexiko.

Perlsinter, Varietät des Opals.

Perlspath s. v. a. Dolomit.

Perlstein s. v. a. Perlit.

Perlweiss, mit Indigo od. Berlinerblau gebläutes Bleiweiss, auch s. v. a. Wismuthweiss.

Permanentgelb s. v. a. chromsaurer Baryt.

Permanentweiss s. v. a. künstlicher schwefelsaurer Baryt.

Perowskit, Mineral, tesseral, auf- oder eingewachsen, auch nierenförmig und derb, schwarz, dunkelbraun, gelb, metallartiger Diamantglanz, undurchsichtig bis halbdurchsichtig, H. 5,5, titansaurer Kalk mit etwas Eisenoxydul; im Chloritschiefer am Ural, Talkschiefer bei Zermatt, am Kaiserstuhl in Baden, im körnigen Kalkstein bei Pfitsch in [Tyrol.

Persio, Persico s. Orseille.

Persulfocyansäure s. Rhodanwasserstoffsäure.

Perubalsam, schwarzer, aus der angeschlagenen Rinde des südamerikanischen Myroxylon sonsonatense Klotzsch. (Papilionaceen) in San Salvador durch Erhitzen gewonnen, ist syrupartig, dunkelbraun, in dünnen Schichten durchscheinend, riecht angenehm vanilleartig, schmeckt mild, dann scharf und kratzend, spec. Gew. 1,15—1,16, mischbar mit Alk., nicht vollständig lösl. in Ae., trocknet nicht an der Luft, reagirt schwach sauer, giebt beim Behandeln mit Kali 60% Perubalsamöl (Zimmtsäurebenzyläther) und in der alkalischen Lösung Zimmtsäure, Benzoësäure und Harz. Beim Stehen des P. scheidet sich oft Zimmtsäure ab. Dient als Mittel gegen die Krätze, chronische schuppige Ausschläge, Hautfinnen, Frostbeulen, eiternde Brustwarzen, torpide Geschwüre etc., innerlich gegen chronische Schleimflüsse der Respirations- und Urogenitalapparate, ferner in der Parfümerie und zur Chocoladenfabrikation.

Perubalsam, weisser, von gleicher Abstammung wie der schwarze, durch Auspressen der Früchte gewonnen, ist honigdick, blassgelb, riecht nach Vanille u. Steinklee, schmeckt gewürzhaft bitter, scheidet beim Stehen Myroxocarpin (s. d.) ab.

Perugummi, das Pulver der Wurzel einer Asphodelusart vom Libanon, ist bräunlich, schwillt im Wasser stark auf und giebt beim Kochen einen Schleim, der dem Traganthschleim ziemlich ähnlich ist, aber etwas mehr bindet. Bassorabin ist schwach geröstetes P.; es dient als Verdickungsmittel beim Zeugdruck.

Perusilber s. v. a. versilbertes Neusilber.

Petalit, Mineral, s. v. a. Kastor.

Petersilienöl, ätherisches, aus den Samen von Apium Petroselinum L. (Umbelliferen); farblos od. grünlichgelb, dünnflüssig, spec. Gew. 1,015—1,144, schmeckt gewürzhaft, riecht nach Petersilie, lösl. in 2,5—3 Th. Alk. (0,85), besteht aus links drehendem Camphen, welches bei 160—170° siedet, und aus Petersiliencampher $C_{12}H_{14}O_4$, der sich auch aus dem wässrigen Destillat von Kraut und Samen abscheidet; er bildet feine lange Nadeln, riecht schwach nach Petersilie, schmeckt brennend, dann kratzend, leicht lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., schmilzt bei 30°, siedet bei ca. 300°, sublimirt nur theilweise unzersetzt, reagirt neutral, verpufft [mit Brom.

Petinin s. v. a. Butylamin.

Petiotisiren s. Wein.

Petitgrainöl, eine Sorte Orangenöl, aus kleinen abgefallenen Früchten nebst Blüthenkelchen und Blättern durch Destillation erhalten, dient in der Parfümerie.

Petong s. Kupferlegirungen.

Petrole s. Erdöl.

Petrolen s. Asphalt.

Petroleum s. v. a. Erdöl.

Petroleumäther s. Erdöl.

Petroleumbenzin s. Erdöl.

Petroleumsprit s. Erdöl.

Petuntse, alkalihaltiges Thonerdesilikat, wird in China als Flussmittel bei der Porzellanfabrikation benutzt.

Petzit s. v. a. Tellursilber.

Peucedanin, Imperatorin $C_{12}H_{12}O_3$ findet sich in den Wurzeln von Peucedanum officinale L. und Imperatoria Ostruthium L. (Umbellifere), krystallisirt aus dem heiss bereiteten alkoholischen Auszug der Peucedanumwurzel; farb- und geruchlose Säulen, leicht lösl. in heissem Alk. u. Ae., wenig in kaltem Alk., nicht in W.; die alkohol. Lösung schmeckt brennend aromatisch, kratzend, schmilzt bei 60—75°, wird in stärkerer Hitze zersetzt, giebt mit Salpetersäure Nitropeucedanin $C_{24}H_{10}NO_9$; farblose Nadeln, schmilzt über 100° unter Zersetzung, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., giebt mit alkohol. Ammoniak Nitropeucedaninamid $C_{24}H_{12}N_2O_8$, in Alk. u. Ae. lösl. Säulen. Alkoholische Kalilauge spaltet P. in Angelikasäure und Oreoselin.

Pewter s. Britanniametall.

Pexin s. v. a. coagulirtes Eiweiss.

Pfannenschmied'scher Process s. Gold.

Pfannenstein s. Natriumchlorid.

Pfefferminzcampher s. v. a. Menthacampher.

Pfeffermünzöl, ätherisches, aus dem Kraut von Mentha piperita L. (Labiaten), Ausbeute 1,25%, farblos od. schwach grünlich, dünnflüssig, riecht durchdringend nach Pfeffermünze, schmeckt gewürzhaft brennend, dann kühlend, lösl. in 1—3 Th. Alk. (0,85), spec. Gew. 0,89—0,92, polarisirt nach links, reagirt meist sauer, besteht aus Camphen u. Menthacampher (s. d.). Es wird bes. in Nordamerika dargestellt, dient als Stomachicum, Digestivum und Carminativum.

Pfefferöl, ätherisches, $C_{10}H_{16}$, aus schwarzem und weissem Pfeffer von Piper nigrum L. (Piperaceen); farblos, dünnflüssig, riecht stark nach Pfeffer, schmeckt milde, spec. Gew. 0,86—0,99, siedet bei 167—170°.

Pfeilgift, aus vegetabilischen, theils auch aus animalischen Substanzen bereitete Präparate zum Vergiften der Pfeilspitzen. Das Upas Antjar von den ostindischen Inseln, aus dem Milchsaft von Antiaris toxicaria Lechen. bereitet, ist eine schwarzbraune, klebrig zähe Latwerge, schmeckt äusserst bitter, hintennach scharf, verursacht auf der Zunge und im Schlunde ein Gefühl von Erstarrung, Convulsionen, Erbrechen und nach

längerer Zeit den Tod. Es enthält Antiarin. Das Upas Tjoité, Tschettikgift, ist das wässrige Extract der Wurzelrinde von Strychnos Tieuté Lechen. auf Java und Borneo, enthält Strychnin. Das Curare, Woorare, Urali vom Orinoco u. Amazonas ist glänzend braunschwarz, spröde od. mehr extractartig, schmeckt sehr bitter, riecht beim Erwärmen chocoladenartig, ist ziemlich leicht lösl. in W., enthält Curarin und wird aus verschiedenen Strychnosarten, hauptsächlich aus der Rinde von Strychnos Schomburgki Klotsch., toxifera Schomb. u. cogens Benth. und der Rinde einer Urostigmaart bereitet. Es wirkt lähmend auf die motorischen Nerven und ist äusserst giftig; man benutzt es in der Heilkunde gegen Tetanus (Epilepsie, Hydrophobie, Chorea) und als Gegengift bei Strychninvergiftungen, wobei es die Krämpfe, namentlich der Athemmuskeln, unmöglich macht. Man unterhält künstliche Respiration, bis das Strychnin eliminirt oder zerstört ist. Das Tikunasgift vom obern Amazonas wirkt, ins Blut gebracht, augenblicklich tödtlich. Die Goajiroindianer im äussersten Norden von Südamerika benutzen Schlangengift, welches unter heftigen Convulsionen tödtet, Indianer aus Neu-Granada den aus dem Rücken eines Laubfrosches, Phyllobates melanorhinus, ausschwitzenden weissen Saft. Die Buschmänner bereiten P. aus Schlangengift, dem Saft von Euphorbiaceen und von der Zwiebel von Haemanthus toxicarius, welcher letztere aber mehr klebend als giftig sein soll.

Pferdeharnsäure s. v. a. Hippursäure.

Pflanzenalbumin s. Eiweiss.

Pflanzenalkali s. v. a. Kali.

Pflanzenbasen s. v. a. Alkaloide.

Pflanzenfibrin s. v. a. Glutenkaseïn s. Pflanzenkaseïn.

Pflanzenkaseïn, Gruppe der Kleberstoffe, aus Legumin, Conglutin und Glutenkaseïn bestehend, in W. wenig, in Kaliwasser und in Lösungen von basisch phosphorsaurem Kali lösl. Körper, werden aus ihren Lösungen in der Kälte durch geringe Mengen von Säuren und durch Lab gefällt. Das Glutenkaseïn des Weizens gleicht in seiner Zusammensetzung durchaus dem Eiweiss, Legumin enthält die geringste Menge Schwefel, Conglutin die geringste Menge Kohlenstoff und die grösste Menge Stickstoff, es ist, vom Schwefel abgesehen, in seiner Zusammensetzung kaum verschieden vom thierischen Leim. Diese Körper zeigen aber Schwankungen im Gehalt an den einzelnen Elementarbestandtheilen, wohl eine Folge des verschiedenen quantitativen Verhältnisses der näheren Bestandtheile. Stets enthält P. beträchtliche Mengen Phosphorsäure, welche davon nicht zu trennen ist, so dass man diese Proteïnkörper als Phosphorsäureverbindungen betrachten muss. Mit Schwefelsäure giebt Legumin die grösste, Glutenkaseïn die geringste Menge Asparaginsäure; letzteres liefert fast nur Glutaminsäure, Conglutin von dieser doppelt so viel als Asparaginsäure, Legumin am wenigsten. Das Glutenkaseïn des Weizens (Pflanzenfibrin, Zymom, unlösl. Pflanzenalbumin) erhält man durch Extrahiren des Klebers mit Alk. unter 30°, Lösen in kalter Kalilauge, Fällen mit Essig- oder Schwefelsäure und Auswaschen mit Alkohol. Mit Alk. entwässert bildet es eine lockere, erdige weisse Masse, im wasserhaltigen Zustande getrocknet ist es hornartig, zäh, bräunlichgelb; es ist unlösl. in W., fast unlösl. in Alk. u. Essigsäure, lösl. in sehr verdünnter Kalilauge. Im Gemisch mit andern Kleberbestandtheilen löst es sich in verdünnter Säure, verliert aber seine Löslichkeit bei längerer Berührung mit Wasser, sofort beim Kochen; die alkalische Lösung wird durch Metallsalze gefällt. Beim Kochen mit Schwefelsäure giebt es Tyrosin, Leucin, Glutaminsäure, Asparaginsäure. Der Hauptbestandtheil unter den Proteïnstoffen des Hafers hat die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Legumins, den Schwefelgehalt und die Löslichkeit des Glutenkaseïns.

Pflanzenleim s. Kleberstoff.

Pflanzenschleim $C_6H_{10}O_5$, isomer mit Cellulose, Stärkemehl, Dextrin, Gummi, Inulin, Glycogen, findet sich in vielen Pflanzen, bes. in der Oberhaut der Samen vieler Pomaceen, Labiaten, Lineen, Plantagineen, auch in vielen Wurzeln, Rinden, Stengeln, Blättern, ist aber wohl nicht immer derselbe Stoff, nähert sich bisweilen den Gummiarten, während er in andern Fällen durch die organisirte Form dem Stärkemehl und der Cellulose nahe steht. Reinen P. erhält man durch Schütteln von Lein-, Floh-, Quittensamen mit Wasser, Coliren, Aufkochen, abermaliges Coliren, Verdampfen, Fällen mit Alk., Auspressen des Niederschlags, Aufquellen in Wasser und Schütteln mit salzsäurehaltigem, dann mit reinem Alk. Hornartig, zerreiblich, geruch- und geschmacklos, quillt mit Wasser, ohne eine eigentliche Lösung zu geben, verhält sich gegen Reagentien im Allgemeinen wie die Gummiarten, wird durch Bleiessig, nicht durch Bleizucker gefällt.

Pflanzenzellstoff s. v. a. Cellulose.

Pflaster s. Bleipflaster.

Pflaumengummi s. v. a. Kirschgummi.

Phaiophyll s. Blattfarbstoffe.

Phakolith, Mineral, rhomboëdrisch, röthlich-, gelblich-, grauweiss, Glasglanz, durchscheinend, dem Chabasit sehr nahe stehend; Aussig in Böhmen.

Pharaoschlangen s. Rhodanverbindungen.

Pharmakolith, hemiprismat. Gypshaloid, Mineral, monoklinisch, in kurz nadel- oder haarförmigen Krystallen, kleinen traubigen und nierenförmigen Gruppen u. Krusten, farblos, perlmutterglänzend, durchscheinend, H. 2—2,5, ist $Ca_2As_2O_7 + 6H_2O$; auf Erzgängen, Riechelsdorf, Andreasberg, Joachimsthal, Wittichen; der Pikropharmakolith von Riechelsdorf ist wohl nur magnesiahaltiger P.

Pharmakosiderit, Würfelerz, Mineral, tesseral, in sehr kleinen Krystallen in Drusen, auch derb, grün, gelb, braun, Diamant- bis Fettglanz, durchscheinend, H. 2,5, wasserhaltiges arsensaures Eisenoxyd ($Fe_3As_2O_9 + 6H_2O$), phosphorsäurehaltig, auf Brauneisen

od. mit Eisenkies u. Misspickel; Schwarzenberg, Kahl in der Wetterau, Cornwall, Victoria im goldhaltigen Quarz.

Phaseolin, Phaseolit s. v. a. Inosit.

Phaseomannit s. v. a. Inosit.

Phellylalkohol s. v. a. Cerin, vergl. Korkstoffe.

Phenakit, Mineral, rhomboëdrisch, farblos, gelb, Glasglanz, durchsichtig od. durchscheinend, H. 7,5—8, ist Be_2SiO_4; im Brauneisenstein mit Quarz zu Framont in Lothringen und Durango in Mexiko, hier auch in Magneteisen, im Glimmerschiefer des Urals, mit Smaragd am Tokowaiafluss, mit Topas bei Miask.

Phenakonsäure $C_6H_6O_6$ oder $C_6H_3O_3(OH)_3$ entsteht beim Kochen von Trichlorphenomalsäure $C_6H_7Cl_3O_5$ mit Alkalien; farblose Krystalle, sublimirbar, dreibasisch, bildet krystallisirbare, in W. lösl. Salze, giebt mit Phosphorchlorid $C_6H_3O_3Cl_3$, eine farblose Flüssigkeit, die mit Wasser wieder P. und Salzsäure liefert. Mit rauchender Jodwasserstoffsäure giebt P. Bernsteinsäure, wie die Fumarsäure $C_4H_4O_4$, mit der P. vielleicht identisch ist.

Phenameïn s. Anilinfarben.

Phenanthren $C_{14}H_{10}$, isomer mit Anthracen, findet sich im Steinkohlentheer, entsteht, wenn man Dämpfe von Dibenzyl od. Stilben durch ein glühendes Rohr leitet; farblose Krystallblättchen, leicht lösl. in Alk., Ae., Eisessig, Benzol, schmilzt bei 96°, beginnt bei 100° zu sublimiren, giebt mit in Schwefelkohlenstoff gelöstem Brom Phenanthrendibromür $C_{14}H_{10}Br_2$, vierseitige Prismen, die bei 98° schmelzen und schon bei gewöhnlicher Temperatur in Bromphenanthren $C_{14}H_9Br$ übergehen. Dies bildet farblose Prismen, schmilzt bei 63°, leicht lösl. in Alk., sublimirbar, giebt mit Brom leicht Di- und Tribromphenanthren. Mit Chromsäure liefert P. ein Chinon $C_{14}H_8O_2$, gelbrothe Nadeln, die bei 202° schmelzen und mit schmelzendem Aetzkali hydrochinonartige Verbindungen und Diphenyl, mit Natronkalk Diphenyl, Kohlensäure u. Wasserstoff liefern.

Phenetol s. v. a. Phenoläthyläther.

Phengit s. v. a. Körniger Anhydrit oder Kaliglimmer.

Phénicienne s. Phenylfarbstoffe.

Phenochinon $C_{18}H_{14}O_4$ entsteht bei Einwirkung von Phenol auf Chinon und bei Oxydation des Phenols mit Chromsäure, wobei zuerst Chinon entsteht; rothe, grünschillernde Nadeln, riecht schwach stechend, lösl. in W., Alk. u. Ae., sublimirbar, sehr flüchtig, schmilzt bei 71°, zerfällt leicht in Phenol und Chinon, giebt mit schwefliger Säure Hydrochinon, färbt sich mit Kali blau, mit Baryt od. Ammoniak grün, zersetzt sich beim Aufbewahren in einigen Monaten.

Phenocyanin C_6H_5NO od. $C_6H_7NO_2$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak u. Sauerstoff auf Phenol; dunkelblaue Masse mit kupferrothem Reflex, lösl. in Alk., Benzin u. Ammoniak, nicht in W., schmelzbar, theilweise flüchtig in purpurrothen Dämpfen, wird mit Säuren roth, in saurer Lösung durch Zink entfärbt, an der Luft nach Zusatz von Ammoniak wieder blau.

Phenol, Phenylalkohol, Phenylsäure, Carbolsäure, Hydroxylbenzol, Monoxybenzol, Steinkohlenkreosot C_6H_6O od. $C_6H_5.OH$ findet sich in geringer Menge und wohl als Zersetzungsproduct im Harn des Menschen und der Grasfresser, auch im Bibergeil, entsteht beim Durchleiten von Alkohol- oder Essigsäuredampf durch ein glühendes Rohr, beim Schmelzen von acetylenschwefelsaurem Kali oder Benzolsulfosäure mit Aetzkali, beim Erhitzen von Salicylsäure mit Baryt, aus Anilin und salpetriger Säure, beim Kochen von salpetersaurem Diazobenzol mit Wasser, bei trockner Destillation der Benzoë, des Xanthorrhoeaharzes, der Chinasäure, Moringerbsäure, gewisser Benzoësäuresalze, der Stein- u. Braunkohlen, des Holzes etc. Sie findet sich daher im Stein- u. Braunkohlentheer und wird daraus fabrikmässig dargestellt. Die zwischen 150 und 200° destillirenden Oele kommen als „rohe Carbolsäure“ in den Handel und enthalten 10—25% P.; ein daraus durch Rectification gewonnenes Oel enthält 50—60% P. Dies behandelt man mit Natronlauge, welche das P. aufnimmt, setzt Kalkmilch zu und leitet Wasserdampf hinein; es scheidet sich dann eine dichte rothe Masse ab, Verbindungen von Kalk, Naphtalin, Brandharzen etc.; davon getrennt giebt die Flüssigkeit mit wenig Schwefelsäure eine weitere Ausscheidung von Naphtalin, Brandharzen, Cresol und nun bei vollständiger Zersetzung reineres P. Dies wird rectificirt, worauf der zwischen 180—200° übergehende Antheil nach dem Erkalten krystallisirt. Zur vollständigen Reinigung wird dies P. bei 100° mit einer Lösung von Bleioxyd in Natronlauge behandelt, abgegossen, mit Schwefelsäure versetzt, wieder klar abgegossen, mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure behandelt und rectificirt. Die rohe Carbolsäure ist braun, von durchdringendem empyreumatischen Geruch; reines P. bildet farblose, glänzende Nadeln, riecht eigenthümlich, schwach kreosotartig, schmeckt brennend ätzend, schmilzt bei 41—44° zu einer farblosen, dicklichen Flüssigkeit vom ungefähren spec. Gew. 1,066, erstarrt bei etwa 36°, siedet bei 184°; es bildet mit Wasser ein krystallisirbares Hydrat $2(C_6H_6O) + H_2O$, welches beim Erhitzen in P. u. Wasser zerfällt, bleibt bei 7% Wassergehalt bei mittlerer Temperatur flüssig; 100 Th. P. lösen 20 Th. W., P. löst sich in 20 Th. Wasser, mischt sich mit Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Aether, Alkohol, Eisessig, Glycerin, fetten u. ätherischen Oelen, reagirt neutral, coagulirt Eiweiss, giebt mit Leim eine klebrige, in W. unlösl. Verbindung, macht die Haut weiss und verändert sie, ist für Pflanzen und Thiere ein heftiges Gift, wirkt energisch fäulnisswidrig, färbt sich mit Eisenchlorid vorübergehend blauviolett, ebenso nach einiger Zeit mit Ammoniakflüssigkeit, färbt den mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspan blau, verbindet sich mit Basen, zersetzt aber nicht die Carbonate. Phenolkalium, phenylsaures Kali C_6H_5OK entsteht beim Eintragen von Kalium in

mässig erwärmtes P. und beim Erhitzen von P. mit Kalihydrat; farblose, zerfliessliche, in W., Alk. u. Ae. leicht lösl. Nadeln, reagirt alkalisch, wirkt stark ätzend. Die Natriumverbindung ist sehr ähnlich, leichter lösl.; phenylsaures Ammoniak $C_6H_5ONH_4$ entsteht beim Einleiten von Ammoniak in P. als weisses, sublimirbares Salz, dessen alkoholische Lösung bei 300° theilweise in Anilin u. Wasser zerfällt. Mit Kalk bildet P. zwei basische Verbindungen, die in W. lösl. sind, beim Kochen P. verlieren und durch Kohlensäure zersetzt werden. Beim Erhitzen von P. mit Acetylchlorid od. mit entwässertem Bleizucker u. Schwefelkohlenstoff entsteht Essigsäurephenol $C_6H_5O.C_2H_3O$, farbloses Oel, riecht aromatisch, ist schwerer als W., kaum darin löslich, wird durch siedendes Wasser zersetzt. Phosphorchlorid giebt mit P. Phenylchlorür und Phosphorsäurephenol $C_{18}H_5PO_4$, klares gelbliches, geruchloses Oel, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in kalter Kalilauge. Benzoësäurephenyläther s. Benzoësäureäther. Phenolkalium giebt mit den Jodüren der Alkoholradikale oder mit ätherschwefelsauren Alkalien die Phenoläther (Anisole), wie Phenolmethyläther, Phenoläthyläther etc. Mit Aethylenbromid bildet Phenolkalium Aethylendiphenol $C_{14}H_{14}O_2$ od. $C_6H_5O.C_2H_4.C_6H_5O$, glänzende, in W. unlösl., bei 98,5° schmelzende Blättchen. Mit conc. Schwefelsäure mischt sich P. farblos und bildet Phenolsulfosäuren, mit Diazobenzolsulfat bildet es Diphenyläther, Chlor erzeugt Substitutionsproducte, Monochlorphenol, Di- u. Trichlorphenol $C_6H_2Cl_3.OH$, bei Gegenwart von Jod auch Tetra- und Perchlorphenol $C_6Cl_5.OH$. 1,2 Monochlorphenol entsteht auch bei trockner Destillation der Platindoppelsalze der Diazophenole; farblose Nadeln, riecht schwach, aber unangenehm, sehr haftend, schmilzt bei 41°, siedet bei 218°, erzeugt auf der Haut weisse Blasen. 1,3 Chlorphenol, nur aus der Diazoverbindung dargestellt, ein dickes Oel, riecht eigenthümlich aromatisch, siedet gegen 180°. Dichlorphenol entsteht bei längerer Einwirkung des Chlors neben Trichlorphenol, welches durch Sodalösung entfernt wird; lange, farblose Nadeln, riecht unangenehm, schmilzt bei 43°, siedet bei 209°. Trichlorphenol, feine, farblose Nadeln, schmilzt bei 68°, siedet bei 244°, riecht unangenehm durchdringend, ist eine starke Säure. Perchlorphenol C_6Cl_5OH entsteht bei Einwirkung von Chlor auf alkoholische Lösungen von Trichlorphenol oder auf eine Mischung von Phenol und Antimontrichlorür, auch aus Isatin; farblose Nadeln, riecht beim Erhitzen sehr stechend, sehr leicht lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 186—187°, sublimirt, die Lösungen reagiren sauer, bildet mit Basen krystallisirbare Verbindungen, giebt mit Salpetersäure Perchlorchinon, beim Erhitzen auch Chlorpikrin, mit Phosphorchlorid Perchlorbenzol, beim Erhitzen von Kaliumperchlorphenylat Perchlorphenylenoxyd C_6Cl_4O. 1,3 Monobromphenol entsteht aus P. u. Brom in der Kälte, farblose Flüssigkeit, riecht unangenehm, nur unter vermindertem Luftdruck flüchtig, giebt auf der Haut Blasen, bildet mit Brom Dibromphenol, glänzende weisse Krystalle, schmilzt bei 40°, schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig. Auch Tri-, Tetra- und Pentabromphenol krystallisiren. Alkalische Phenollösung giebt mit Jod und Jodsäure 1,2 und 1,3 Monojodphenol. Ersteres auch durch Zersetzung des aus gewöhnlichem Jodanilin dargestellten Diazojodbenzolsulfats erhalten, bildet flache, glänzende Nadeln, riecht schwach, lange haftend, schmilzt bei 65°, scheidet mit Salpetersäure Jod ab, ebenso 1,3 Jodphenol, ein farbloses Oel. 1,4 Jodphenol aus Parajodanilin erhalten, bildet Nadeln, giebt mit rauchender Salpetersäure ohne Abscheidung von Jod Nitroverbindungen. Mit schmelzendem Aetzkali giebt 1,2 Jodphenol Hydrochinon, 1,3 Jodphenol Brenzcatechin und 1,4 Jodphenol Resorcin. Salpetersäure bildet mit P. Mono-, Di- und Trinitrophenol (Pikrinsäure). Mit Phosphorsulfid giebt P. Benzolsulfhydrat und Benzolsulfid. Beim Schmelzen mit Aetzkali liefert P. Salicylsäure, Oxybenzoësäure und Diphenyl, mit Chromsäure Chinon u. Chinonverbindungen, mit Chinon Phenochinon, mit Oxalsäure und conc. Schwefelsäure Aurin, gelbes Corallin, mit Phtalsäureanhydrid und Schwefelsäure Phenolphtaleïn, mit Zinkstaub erhitzt Benzol. P. dient als Desinfectionsmittel, zum Conserviren des Holzes, zur Darstellung von Farbstoffen, als Arzneimittel äusserlich gegen Hautkrankheiten, Krätze, Flechten, auf Wunden als Verbandmittel, gegen Schlangenbiss, Insektenstiche, Ungeziefer (1—3 P. auf 100 Wasser), zu Mund- und Gurgelwässern (1 : 50—150), zu Einspritzungen und Klystieren (1 : 500—1000), auch mit Oel oder Salben gemischt (1 : 20—30), als Riechmittel mit Ammoniak gegen Katarrh, Asthma, innerlich gegen Milzbrand, Typhus, Puerperalfieber. Vergiftungsdosen sind 5—15 gr., Gegengift ist Zuckerkalk.

Phenoläthyläther, Phenetol $C_8H_{10}O$ oder $C_6H_5.O.C_2H_5$, isomer mit Phenyläthylalkohol, entsteht beim Erhitzen von Phenolkalium mit Jodäthyl od. bei Destillation von Phenolkalium mit äthylschwefelsaurem Kali; farblose Flüssigkeit, siedet bei 172°.

Phenole, Oxybenzole, Hydroxylderivate der aromatischen Reihe, entstehen aus Kohlenwasserstoffen durch Vertretung von 1 oder mehren At. Waserstoff, durch 1 oder mehre Mol. OH (Phenol $C_6H_5.OH$, Hydrochinon $C_6H_4(OH)_2$, Pyrogallol $C_6H_3(OH)_3$), und schliessen sich in vieler Hinsicht den tertiären Alkoholen an. Sie bilden sich bei trockner Destillation organischer Körper und finden sich z. B. im Steinkohlentheer; man erhält sie aus aromatischen Kohlenwasserstoffen mit gleichem Kohlenstoffgehalt durch Behandlung derselben mit Schwefelsäure, Schmelzen der Sulfosäure mit Kali und Zersetzung der Phenolverbindung mit Säure (benzolsulfosaures Kali giebt Phenolkalium $C_6H_5SO_3K + 2\,KOH = C_6H_5OK + K_2SO_3 + H_2O$) oder durch Nitrirung des Kohlenwasserstoffs, Reduction der Nitroverbindung, Ueberführung der Amidoverbindung in den

Diazokörper und Zersetzung des letzteren mit Wasser (Benzol giebt Nitrobenzol, Anilin, Diazobenzol, Phenol $C_6H_4N_2+H_2O=C_6H_5OH+2N$). Sie entstehen ferner durch Behandlung der Chlor-, Brom-, Jodphenole mit schmelzendem Kali ($C_6H_4JOH + KOH = C_6H_4(OH)_2 + KJ$) und durch trockne Destillation der Oxysäuren. Der Wasserstoff in den P.n wird leicht durch Alkohol- und Säureradikale ersetzt und es entstehen so den Aethern und zusammengesetzten Aethern der Alkohole analoge Derivate. Die P. bilden leichter als die Alkohole im engern Sinn Metallderivate, liefern schon mit Kalilauge krystallisirbare Alkoholate u. mit Metallsalzen oder Oxyden (namentlich von Blei) direct Verbindungen; mit Salpetersäure bilden sie Nitrosubstitutionsproducte und mit Schwefelsäure Sulfosäuren (nicht Aetherschwefelsäuren). Die Substitutionsproducte, in welchen das Hydroxyl durch Chlor, Brom, Jod ersetzt ist, zeichnen sich durch Beständigkeit aus. Mit mehrbasischen Säuren und dem Bittermandelöl verbinden sie sich unter Austritt von Wasser, aber die dabei entstehenden Körper sind keine Aetherarten; einige derselben sind indifferent, andere in Alkalien mit intensiver Farbe löslich, welche Farbe durch Reductionsmittel verschwindet. (Pyrogallussäure giebt mit Phtalsäureanhydrid Galleïn $C_8H_4O_3+2(C_6H_3(OH)_3) = C_{20}H_{12}O_7 + 2H_2O$). Mit Chinon bilden die P. Hydrochinon u. schön gefärbte Phenochinone ($2(C_6H_4O_2)+2(C_6H_5.OH)=C_{18}H_{14}O_4 + C_6H_6O_2$). Diese sowohl als die farbigen Producte der vorhergehenden Reaction dürften zu gewissen natürlichen Farbstoffen in naher Beziehung stehen. Die P. sind schwieriger oxydirbar als die eigentlichen Alkohole und geben bei der Oxydation weder Aldehyde, noch eigenthümliche Säuren, als Endproducte Essigsäure, Oxalsäure, Kohlensäure etc. Beim Erhitzen mit Zinkstaub verlieren die P. sämmtlichen Sauerstoff und geben Kohlenwasserstoffe. Sie liefern bei Einwirkung verschiedener Agentien eine grosse Zahl technisch verwerthbarer Farbstoffe.

Phenolmethyläther s. v. a. Anisol.

Phenolphtaleïn $C_{20}H_{14}O_4$ entsteht beim Erhitzen von Phenol mit Phtalsäureanhydrid und conc. Schwefelsäure auf 120°. $C_8H_4O_3+2C_6H_6O = C_{20}H_{14}O_4 + H_2O$; fast farbloser Körper, löst sich in Kalilauge mit prachtvoll rother Farbe, die beim Erhitzen mit Zinkstaub wieder verschwindet. Aus der entfärbten Lösung fällt Salzsäure weisse Körner von Phenolphtalin $C_{20}H_{16}O_4$.

Phenolpropyläther $C_9H_{12}O$ od. $C_6H_5.O.C_3H_7$ entsteht beim Erhitzen von Salicylsäurepropyläther mit Baryt oder bei Einwirkung von Jodpropyl auf Phenolkalium; farblose Flüssigkeit, siedet bei 190—191°, spec. Gew. 0,968 bei 20°.

Phenolsulfhydrat s. v. a. Benzolsulfhydrat.

Phenolsulfosäure, Sulfocarbolsäure, Sulfophenol $C_6H_6SO_4$ od. $C_6H_4.SO_3H.OH$. Bei Einwirkung conc. Schwefelsäure auf Phenol bei gewöhnlicher Temperatur entsteht fast ausschliesslich Metaphenolsulfosäure, während beim Erwärmen mehr und mehr, bei 100—110° schliesslich nur Paraphenolsäure entsteht. Aus den basischen Bleisalzen, durch Schwefelwasserstoff abgeschieden, krystallisiren die Säuren in Nadeln. Metaphenolsulfosäure verwandelt sich beim Erwärmen in wässriger Lösung leicht in Paraphenolsulfosäure; sie giebt mit schmelzendem Aetzkali Brenzcatechin, die letztere das isomere Resorcin. Die Salze der Parasäure sind weniger lösl. in W. und krystallisiren in andern Formen, als die der Metasäure. Mit Chlor, Jod etc. liefert P. Substitutionsproducte. Nitrophenolsulfosäure $C_6H_3(NO_2)SO_3H.OH$, durch Einwirkung von Schwefelsäure auf bei 45° schmelzendes Nitrophenol oder von Salpetersäure auf P. erhalten, bildet blassgelbe, in W., Alk. u. Ae. lösl. Nadeln, Orthonitrophenol giebt eine isomere Säure. Sehr verdünnte P. färbt sich mit Eisenchlorid prachtvoll violett, Stickoxyd färbt P. roth, violett oder blau, mit Jodamyl färbt sich P. bei 130° orangeroth und dann durch Alkalien fuchsinroth. Beim anhaltenden Erwärmen von Phenol mit überschüssiger Schwefelsäure und beim Behandeln von Diazobenzolsulfat mit conc. Schwefelsäure entsteht Phenoldisulfosäure $C_6H_3.(SO_3H)_2.OH$, deren Baryumsalz $C_6H_3(SO_3)_2BaOH+4H_2O$ in Prismen gut krystallisirt. Die daraus abgeschiedene Säure bildet kleine Nadeln, ist leicht lösl. in W., färbt sich mit Eisenchlorid rubinroth, giebt mit schmelzendem Aetzkali Resorcin, mit Salpetersäure bei gewöhnlicher Temperatur Pikrinsäure.

Phenose $C_6H_{12}O_6$ oder $C_6H_6(OH)_6$, isomer mit Traubenzucker, Fruchtzucker, Galactose, Sorbin, Eucalin, Inosit, entsteht bei Einwirkung von verdünnter Sodalösung auf Benzoltrichlorhydrin; amorph, zerfliesslich, schmeckt süss, dann scharf, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., verbreitet über 100° Caramelgeruch, giebt mit verdünnten Säuren erhitzt humusartige Körper, mit Alkalien auch eine, der Glucinsäure verwandte Säure; die verdünnte Lösung löst Kalk, Baryt, reducirt alkalische Kupferlösung, ist nicht gährungsfähig, giebt mit Jodwasserstoff Monojodbenzolen.

Phenylacrylsäure s. v. a. Zimmtsäure.

Phenyl, Diphenyl $C_{12}H_{10}$ entsteht bei Einwirkung von Natrium auf eine Lösung von Brombenzol in Benzol und wenn man Benzoldampf durch eine glühende Röhre leitet; grosse farblose Blätter, leicht lösl. in heissem Alk., schmilzt bei 70,5°, siedet bei 240°, giebt mit Brom Dibromdiphenyl $C_{12}H_8Br_2$, grosse farblose Prismen, leicht lösl. in Benzol, schwer in Alk., schmilzt bei 164°, ist flüchtig. Mit kalter conc. Salpetersäure giebt P. Dinitrodiphenyl $C_{12}H_8(NO_2)_2$, feine, farblose Nadeln, schmilzt bei 213°; nebenbei entsteht Isodinitrodiphenyl, grosse farblose Krystalle, in Alk. leichter lösl. als das vorige, schmilzt bei 93,5°, giebt bei Reduction wie das vorige Diamidodiphenyl, Benzidin. Mit conc. Schwefelsäure giebt P. Diphenylsulfosäure und Diphenyldisulfosäure.

Phenyläther, Diphenyläther, Phenyloxyd $C_{12}H_{10}O$ od. $C_6H_5.O.C_6H_5$ entsteht be

Einwirkung von schwefelsaurem Diazobenzol auf überschüssiges Phenol und bei trockner Destillation von benzoësaurem Kupfer; farblose Masse, riecht geraniumähnlich, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 28°, siedet bei 246°, sehr beständig, widersteht der Chromsäure und erhitztem Zinkstaub.

Phenyläthylalkohol $C_6H_5.CH_2.OH.CH_2$ oder $C_8H_{10}O$, isomer mit secundärem P. u. Tolylalkohol und mit Phenoläthyläther, aus Benzoläthylbromid $C_6H_5.C_2H_4Br$ erhalten; aromatisch riechende Flüssigkeit, siedet bei 225°. Secundärer P. $C_6H_5.CH.OH.CH_3$ entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam auf alkolische Lösung von Acetophenon; lange, farblose Prismen, schmilzt bei 120°, fast unzersetzt destillirbar, giebt mit Phosphorchlorid Chloräthylbenzol $C_6H_5.CHCl.CH_3$, mit Chlorzink Styrol.

Phenylalkohol s. v. a. Phenol.

Phenylameisensäure s. v. a. Benzoësäure.

Phenylamin s. v. a. Anilin.

Phenylangelicasäure $C_{11}H_{12}O_2$ entsteht beim Erhitzen von Benzaldehyd mit Butyrylchlorid auf 120—130°; lange, feine Nadeln, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem W. und in Alk., schmilzt bei 81°, ist flüchtig mit Wasserdämpfen, giebt bei Oxydation Benzaldehyd und Benzoësäure.

Phenylanilin s. Anilin.

Phenylbisulfid, Benzolbisulfid s. Benzolsulfid.

Phenylblau s. Phenylfarbstoffe.

Phenylbraun s. Phenylfarbstoffe.

Phenylbrommilchsäure s. Zimmtsäure.

Phenylcarbamid, Phenylharnstoff s. Anilin.

Phenylcarbaminsäure s. Anilin.

Phenylcarbylamin, Isophenylcyanid, Isocyanbenzol s. Benzonitril.

Phenylchlormilchsäure s. Zimmtsäure.

Phenylchlorür s. Benzol.

Phenylcyanür s. Benzonitril.

Phenyldibrompropionsäure s. Zimmtsäure.

Phenylenbraun s. Amidoazobenzol.

Phenylendiamin, Diamidobenzol s. Anilin.

Phenylessigsäure s. v. a. Benzoëessigsäure.

Phenylfarbstoffe. Einer der wichtigsten P. ist das Trinitrophenol, Pikrinsäure (s. d.), woraus auch das Granatbraun, Grénat soluble, isopurpursaures Kali, dargestellt wird. Phenylbraun, Phénicienne, Rothine entsteht bei Einwirkung von Salpeterschwefelsäure auf Phenol und ist ein Gemisch von gelbem Dinitrophenol mit einem amorphen braunen Farbstoff, der wahrscheinlich durch Einwirkung der Schwefelsäure auf Dinitrophenol entsteht. Das Phenylbraun wird in der Woll- und Seidenfärberei benutzt. Mit Oxalsäure u. Schwefelsäure erhitzt, giebt Phenol gelbes Corallin, Aurin (Rosolsäure s. d.), aus welchem durch Erhitzen mit Ammoniak und Fällen mit Salzsäure Corallin, Paeonin, durch Erhitzen mit Anilinöl Azulin, Azurin, Phenylblau dargestellt wird. Mit Phtalsäure giebt Phenol Phenolphtaleïn, welches sich in Kalilauge mit prachtvoller Fuchsinfarbe löst. Erhitzt man Phenol mit Arsensäure anhaltend auf 125°, löst dann in Essigsäure und fällt mit Kochsalz, so erhält man eine gelbe Säure, die aus Wasser in braunrothen Täfelchen erhalten werden kann und mit alkalischen Erden röthliche Salze liefert, welche Wolle und Seide schön roth färben. Auch die Verbindungen, welche die Phenole mit Chinon geben, sind hier zu erwähnen.

Phenylfleischmilchsäure s. v. a. Tropasäure.

Phenylglycolsäure s. v. a. Mandelsäure.

Phenylharnstoff s. Anilin.

Phenylmercaptan s. v. a. Benzolsulfhydrat.

Phenylmethyläther s. v. a. Anisol.

Phenylmethylketon, Acetophenon C_8H_8O od. $CH_3.CO.C_6H_5$ entsteht bei Destillation von benzoësaurem mit essigsaurem Kalk; farblose Blätter, schmilzt bei 14°, siedet bei 198°, giebt mit Chlor krystallinisches Chloracetylbenzol $CH_2Cl.CO.C_6H_5$, mit Salpetersäure Nitrophenylmethylketon, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment secundären Phenyläthylalkohol $C_6H_5.CH.OH.CH_3$.

Phenylmilchsäure $C_6H_5.C_2H_3.OH.COOH$ oder $C_9H_{10}O_3$, isomer mit Oxymesitylensäure, Phloretinsäure, Melilotsäure, Hydroparacumarsäure u. Tropasäure, entsteht bei Einwirkung von viel Wasser u. Natriumamalgam auf Phenylchlormilchsäure oder Phenylbrommilchsäure, die durch Behandeln einer Lösung von zimmtsaurem und kohlensaurem Natron mit Chlor, resp. durch Kochen von Phenyldibrompropionsäure mit Wasser erhalten werden; nach dem Eintreten lebhafter Wasserstoffentwickelung neutralisirt man mit Salzsäure, verdampft zur Trockne, behandelt den Rückstand mit Salzsäure und schüttelt mit Aether; weisse, platte Nadeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 94°, zerfällt bei 180° in Wasser und Zimmtsäure, giebt, schnell noch stärker erhitzt, Styrol, liefert mit den Wasserstoffsäuren leicht Substitutionsproducte, in denen das Alkoholhydroxyl durch Chlor od. Brom ersetzt ist. Ihre Salze krystallisiren.

Phenyloxyd s. v. a. Phenyläther.

Phenylparamilchsäure s. v. a. Tropasäure.

Phenylpropiolsäure $C_6H_5.C.C.COOH$ oder $C_9H_6O_2$ entsteht beim Erhitzen von α Bromzimmtsäure mit alkoholischer Kalilösung oder bei Einwirkung von Kohlensäure auf in Aether vertheiltes Acetenylbenzolnatrium C_6H_5CNa; weisse, seidenglänzende Nadeln, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W., in Alk. u. Ae., schmilzt bei 136°, sublimirt, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Hydrozimmtsäure, verbindet sich direct mit Br_4 zu einer schwer krystallisirbaren Verbindung, giebt mit Chromsäure Benzoësäure, mit Kalk od. Baryt destillirt Acetenylbenzol.

Phenylpropionsäure s. Zimmtsäure.

Phenylpropylalkohol $C_6H_5.CH_2.CH_2.CH_2.OH$ od. $C_9H_{12}O$ entsteht neben Allylbenzol C_9H_{10} bei Einwirkung von Natriumamalgam auf erwärmte wässrige Lösung von Zimmtalkohol und bei Darstellung des Zimmtalkohols aus Storax, siedet bei 234—235°, giebt mit Chromsäure Hydrozimmtsäure.

Phenylpurpursäure s. v. a. Isopurpursäure.

Phenylrosanilin s. Anilinfarben.

Phenylsäure s. v. a. Phenol.

Phenylschwefelsäure s. v. a. Phenolsulfosäure.

Phenylsenföl, Sulfocarbanil C_7H_5NS od.

$C_6H_5N.CS$ entsteht bei Behandlung von Sulfocarbanilid $CS(NHC_6H_5)_2$ mit Phosphorsäureanhydrid od. rauchender Salpetersäure; farblose Flüssigkeit, riecht gewöhnlichem Senföl sehr ähnlich, siedet bei 222°, giebt mit Ammoniak Phenylsulfocarbamid, Phenylsulfoharnstoff $C_6H_5NH.CS.NH_2$, beim Erhitzen mit Kupferpulver Cyanphenyl, welches alsbald in Benzonitril übergeht.

Phenylsulfocarbamid s. Phenylsenföl.

Phenylsulfoharnstoff s. Phenylsenföl.

Phenylsulfopropionsäure s. Zimmtsäure.

Phenylthionoxyd s. Benzolsulfosäure.

Phenylurethan s. Anilin.

Phenylwasserstoff s. v. a. Benzol.

Phillipsit, Christianit, Kaliharmotom, Kalkharmotom, Kalkkreuzstein, Mineral, rhombisch, in Säulen, aufgewachsen, farblos, grau, gelblich, röthlich, Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 4,5 besteht aus $(CaK_2)Al_2Si_4O_{12}+H_2O$, in Blasenräumen basaltischer Gesteine; Habichtswald, Marburg, Annarode bei Giessen, Irland, Island, Vesuv, Sicilien.

Phillyrin $C_{27}H_{34}O_{11}$ findet sich in der Rinde, weniger in den Blättern von Phillyrea latifolia L., angustifolia L. und media L. (Oleïnen), leichte farblose Schuppen, geruchlos, anfangs geschmacklos, dann bitter u. herbe, verliert bei 50—60° Krystallwasser, schmilzt bei 160°, leicht lösl. in kochendem W. u. Alk., nicht in Ae., wird durch Alkalien u. Ammoniak nicht verändert, ist nicht flüchtig, giebt mit conc. Schwefelsäure eine rothviolette Lösung, beim Kochen mit verdünnter Salzsäure Glucose und Phillygenin $C_{21}H_{24}O_6$. Dies bildet weisse, perlglänzende Krystalle, ist leicht lösl. in Ae., Alkalien u. Ammoniak, schwer in Alk. u. Wasser, wird durch conc. Schwefelsäure amaranthroth.

Philosophenöl, Ziegelsteinöl, Ol. lateritium, durch trockne Destillation von Olivenöl erhalten, mit welchem man Ziegelstückchen od. Lehm getränkt hat; bräunlich, dickflüssig, enthält Paraffin, Eupion, Kreosot, Acroleïn, Sebacylsäure, Essigsäure etc., wurde früher in der Thierheilkunst benutzt.

Phlobaphene, Rindenfarbstoffe, braunrothe, amorphe Substanzen, lösl. in Alk. und verdünnten Alkalien, daraus durch Wasser, resp. Säuren, in Flocken fällbar, sind sehr ähnlich den braunrothen Zersetzungsproducten, welche viele Gerbsäuren und andere Glukoside bei Oxydation liefern. Fichten-, Birken-, Chinaphlobaphen $C_{10}H_8O_4$, Eichenphlobaphen $C_{26}H_{24}O_{14}$. Die ammoniakalische Lösung der P. wird durch Bleiacetat, Chlorcalcium u. Chlorbaryum gefällt. Eichenphlobaphen giebt mit schmelzendem Kalihydrat Phloroglucin und Protocatechusäure, welche auch bei gleicher Behandlung aus Gerbsäuren entsteht.

Phlogistisirtes Alkali s. v. a. Ferrocyankalium.

Phlogiston s. Chemie.

Phloramin s. Phloroglucin.

Phloretin $C_{15}H_{14}O_5$ scheint in der Wurzelrinde des Apfelbaums vorzukommen, entsteht bei Behandlung des Phlorizins mit verdünnten Säuren; weisse Blättchen, schmeckt süss, kaum in W. und Ae., leicht in Alk. lösl., schmilzt bei 180°, zersetzt sich in stärkerer Hitze, giebt mit kochender Kalilauge Phloroglucin $C_6H_6O_3$ und Phloretinsäure $C_9H_{10}O_3$ oder $C_6H_2(CH_3)_2OH.COOH$, isomer mit Hydroparacumarsäure Oxymesitylensäure, Tropasäure, Phenylmilchsäure u. Melilotsäure. Diese bildet farblose Prismen, leicht lösl. in kochendem W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 130°, wird durch Eisenchlorid grün (Isophloretinsäure u. Isophlorizin nicht), giebt mit überschüssigem Aetzbaryt erhitzt Kohlensäure und Phlorol, mit schmelzendem Kalihydrat Essigsäure und Paraoxybenzoësäure, bildet mit 1 At. Metall neutrale, mit 2 At. Metall basische Salze, welche denen der Salicylsäure ähnlich sind.

Phloretinsalpetersäure s. Humus.

Phlorizin, Phloridzin $C_{21}H_{24}O_{10}$ oder $C_6H_{11}O_5.O.C_6H_3.OH.O.C_6H_4.C_3H_5O_2$ findet sich in frischer Wurzelrinde des Apfel- (3—5%), Birn-, Kirsch- und Pflaumenbaumes (bes. im Januar), weniger in Stamm- und Zweigrinde und in Apfelbaumblättern, krystallisirt aus der wässrigen Abkochung oder dem mit schwachem Alkohol bereiteten Auszug der nicht getrockneten Wurzelrinde. Platte, perlglänzende Nadeln mit $2H_2O$, geruchlos, schmeckt schwach bitterlich süss, sehr lösl. in kochendem W. u. Alk., wenig in Ae., polarisirt nach links, neutral, wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 108°, erstarrt wieder bei 130° und schmilzt bei 160° abermals, wird bei 200° dunkelroth (Rufin) und dann völlig zerstört, löst sich in conc. Schwefelsäure mit gelber Farbe, die Lösung wird bei 30—60° roth (Rufinschwefelsäure), giebt, mit verdünnter Mineralsäure gekocht, Zucker und Phloretin $C_{15}H_{14}O_5$, mit conc. Salpetersäure Oxalsäure und einen dunkelrothen Körper (Phloretinsäure). Die Lösung des P. in Kalilauge absorbirt Sauerstoff, wird rothbraun und enthält dann Essigsäure und Kohlensäure. Es absorbirt 11—12% Ammoniak, die feuchte Verbindung wird unter Aufnahme von Sauerstoff purpurroth und aus der Lösung fällt dann Essigsäure rothes, harzartiges, in kochendem W. lösl. Phlorizeïn $C_{21}H_{30}N_2O_{13}$ (?), welches in Ammoniak mit blauer Farbe lösl. ist. Es wird durch Reductionsmittel entfärbt, färbt sich aber an der Luft schnell wieder. In den Blättern des Apfelbaumes findet sich isomeres Isophlorizin, welches mit Schwefelsäure leicht Traubenzucker u. Isophloretin, mit Kalilauge Phloroglucin- und Isophloretinsäure liefert.

Phloroglucide, die bei der Spaltung Phloroglucin liefernden Gerbsäuren.

Phloroglucin, Trioxybenzol, $C_6H_6O_3$ oder $C_6H_3(OH)_3$ isomer mit Pyrogallussäure, entsteht bei Behandlung gewisser Glycoside und Harze wie Drachenblut, Gummigutt, Kino, Phloretin, Quercitrin etc., sowie der Filixsäure mit schmelzendem Kalihydrat und bei Behandlung von Morin $C_{12}H_8O_5$ in alkoholischer Lösung mit Natriumamalgam. Grosse farblose Prismen mit $2H_2O$, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., schmeckt sehr süss, verwittert, wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 220° und sublimirt, wird durch Eisenchlorid violettröthlich, reducirt alkalische

Kupferoxydlösung, bildet mit Alkalien zerfliessliche Verbindungen, mit Säuren krystallisirbare, salzartige Verbindungen, mit Acetylchlorid Triacetylphloroglucin $C_6H_3(OC_2H_3O)_3$ in kleinen farblosen Prismen, mit Bromwasser Tribromphloroglucin $C_6Br_3(OH)_3$ in langen Nadeln, mit verdünnter Salpetersäure Nitrophloroglucin $C_6H_2.NO_2(OH)_3$ in gelben Blättchen, mit Ammoniak erhitzt Phloramin, Amidophloroglucin $C_6H_2.NH_2(OH)_3$, in dünnen Blättchen, die wenig lösl. in Alk. sind und mit Säuren krystallisirbare Salze bilden.

Phlorol $C_8H_{10}O$ oder $C_6H_3(OH)(CH_3)_2$ isomer mit den Xylenolen (Monoxyxylole) und Aethylphenol, findet sich vielleicht in den Theerölen, entsteht bei trockner Destillation von Phloretinsäure mit Kalk; farbloses Oel, spec. Gew. 1,037, siedet bei 220°, färbt den mit Salzsäure getränkten Fichtenspan wie Phenol.

Phloron, Xylochinon $C_6H_2(CH_3)_2OO$ oder $C_8H_8O_2$, entsteht bei Behandlung des über 210° siedenden Theils des Kreosots oder Steinkohlenöls mit Braunstein und Schwefelsäure; goldgelbe Säulen, riecht beim Erwärmen eigenthümlich durchdringend, reizt die Schleimhäute stark, ziemlich lösl. in heissem W., giebt mit schwefliger Säure Hydrophloron $C_6H_2(CH_3)_2(OH)_2$, das aus kochendem W. in weissen, perlmutterglänzenden Blättchen krystallisirt, durch Oxydation wieder P. liefert.

Phocänsäure s. v. a. Baldriansäure.

Phönicin, Phönicinschwefelsäure s. Indigosulfosäure.

Phoenicit, Phoenicochroit, Melanochlorit, Mineral, rhombisch, in kleinen Tafeln, roth, Diamant- und Fettglanz, kantendurchscheinend, H. 3—3,5, chromsaures Bleioxyd mit 23,12% Chromsäure; Beresowsk.

Phoenicochorit s. v. a. Phoenicit.

Phoenixöl s. v. a. Globeöl, vergl. Erdöl.

Phonolit, Klingstein, Porphyrschiefer, Hornschiefer z. Th., dunkelgrünlichgraues oder gelbgraues, seltener braunes, schwärzliches oder graues, dichtes, wenig schimmerndes oder mattes Gestein, mit meist plattenförmiger Absonderung, zeigt fast stets langgezogene, tafelförmige, weisse oder durchsichtige Sanidinkrystalle, häufig auch Hornblendenädelchen eingewachsen, klingt in dünnen Platten hell und zeigt in der Regel eine weissliche Verwitterungsrinde. Die mikroskopische Untersuchung ergab eine Grundmasse von Augit, Magneteisen, Titaneisen, Glimmer, Hauyn, Spinell, Sanidin, seltener farblose Glasmasse, Oligoklas, Nephelin, Tridymit und Apatit; als porphyrische Einschlüsse Sanidin, Nephelin, Nosean, Hauyn, Hornblende, Titanit, Titaneisen, Augit, selten Granat, Zirkon, Olivin, Eisenglanz. Man unterscheidet: gemeinen, dickschiefrigen P., massigen, zerklüfteten, porphyrischen P. ohne plattenförmige Absonderung, trachytischen P. mit erdiger, rauher, oft poröser Grundmasse und deutlich erkennbaren zeolithischen Bestandtheilen, Phonolitlava, Piperno, mit poröser Grundmasse, in welcher dichte, schwarzgraue, langgezogene Lagen parallel übereinander liegen. P. bildet isolirte kegel- oder glockenförmige Kuppenberge, auch Plateaux, plattenförmige Ströme und mächtige Gangmassen, häufig vergesellschaftet mit Basalten und Trachyten; Böhmen, Rhön, Högau, Ungarn etc.

Phoron, Acetophoron $C_9H_{14}O$ entsteht neben Mesitäther $C_6H_{10}O$ bei Behandlung von Aceton mit conc. Schwefelsäure oder Aetzkalk; gelbliche Krystalle, schmilzt bei 28°, siedet bei 196°. Isomer ist ein P., welches beim Erhitzen von camphersaurem Kalk entsteht und bei 208° siedet.

Phosgen s. v. a Carbonylchlorid.

Phosgenit s. v. a. Bleihornerz.

Phospham PN_2H entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Phosphorchlorid $PCl_5 + 7NH_3 = 5NH_4Cl + PN_2H$ und bleibt beim Erhitzen der Masse zurück, entsteht ferner bei Einwirkung von Phosphorchlorür oder Phosphorchlorid auf erhitzten Salmiak, aus Phosphorsupersulfid und Salmiak, beim Erhitzen von rothem Phosphor mit Schwefelblumen und Salmiak, beim Behandeln von Phosphorcalcium mit Schwefel und Salmiak und Ausziehen der Masse mit einer Säure. Farbloses, indifferentes Pulver, widersteht verdünnten Säuren, Alkalien und dem Chlor, giebt beim Erhitzen in Wasserstoff Ammoniak, mit Kalihydrat Phosphat und Ammoniak, verpufft mit Salpeter.

Phosphamid s. Phosphordiamid.

Phosphamine s. v. a. Phosphine.

Phosphate s. v. a. Phosphorsäuresalze.

Phosphatige Säure, die bei langsamer Oxydation des Phosphors an feuchter Luft sich bildende Säure, ist ein Gemisch von phosphoriger und Phosphorsäure.

Phosphin s. Anilinfarben.

Phosphine, Phosphamine, Phosphorbasen, organische Verbindungen, welche man als Phosphorwasserstoff PH_3 betrachten kann, in welchem ein oder mehre Atome H durch Alkoholradikale ersetzt sind; sie sind also den Stickstoffbasen vergleichbar und es sind nicht nur auch den Ammoniumbasen entsprechende Phosphoniumbasen, sondern selbst P. dargestellt, die sich vom Typus $2PH_3$ ableiten und in denen der Phosphor theilweise durch Stickstoff vertreten ist. Aethylphosphin C_2H_7P oder $PH_2(C_2H_5)$ entsteht bei Einwirkung von Jodäthyl auf Jodphosphonium bei Gegenwart von Zinkoxyd $2PH_3.JH + 2C_2H_5J + ZnO = 2PH_2.C_2H_5.JH + ZnJ_2 + H_2O$. Daneben entsteht auch die Jodwasserstoffverbindung des Diäthylphosphins und durch Wasser wird Aethylphosphin abgeschieden; farblose, leichte Flüssigkeit, riecht wahrhaft bewältigend; der Dampf erzeugt einen intensiv bittern Geschmack auf der Zunge, es siedet bei 25°, reagirt neutral, entzündet sich mit Chlor, Brom und rauchender Salpetersäure, bleicht wie Chlor, macht Kautschuk durchscheinend, unelastisch, giebt mit Schwefel und Schwefelkohlenstoff flüssige Verbindungen, mit Säuren krystallisirbare Salze, bildet karmoisinrothe Nadeln von salzsaurem Aethylphosphinplatinchlorid. Diäthylphosphin $C_4H_{11}P$ od. $PH(C_2H_5)_2$ wird aus der Jodwasserstoffverbindung durch Alkalien abgeschieden; farblose, leichte

Flüssigkeit, riecht penetrant und haftend, aber ganz verschieden vom Aethylphosphin, siedet bei 85°, absorbirt energisch Sauerstoff und entzündet sich dabei bisweilen, reagirt neutral, seine Salze krystallisiren bis auf das jodwasserstoffsaure schwer. Triäthylphosphin $C_6H_{15}P$ od. $P(C_2H_5)_3$ entsteht bei Einwirkung von Zinkäthyl auf Phosphorchlorür, von Phosphorwasserstoff auf Jodäthyl und beim Erhitzen von Alkohol mit Jodphosphonium auf 160°. Farblose, leichte Flüssigkeit, riecht durchdringend, fast betäubend, stark verdünnt sehr ähnlich den Hyacinthen, unlösl. in W., reagirt neutral, siedet bei 127,5°, absorbirt sehr begierig Sauerstoff, bildet dabei dicke Nebel und entzündet sich bisweilen, ebenso mit Chlorgas, bildet mit Schwefel und Schwefelkohlenstoff flüssige Verbindungen, mit Säuren langsam, meist schlecht krystallisirbare, sehr zerfliessliche Salze, mit Platinchlorid ein Doppelsalz. Triäthylphosphinoxyd $PO(C_2H_5)_3$ bildet Nadeln, siedet bei 240°. Triäthylphosphinsulfid $PS(C_2H_5)_3$, in W. lösl. Nadeln, schmilzt bei 94°; mit Schwefelkohlenstoff bildet es $P(C_2H_5)_3CS_2$, prachtvolle rothe, in W. unlösl. Krystalle (Reagenz auf Schwefelkohlenstoff). Mit Jodäthyl giebt es Teträthylphosphoniumjodid $P(C_2H_5)_4J$, welches auch neben Triäthylphosphin beim Erhitzen von Jodphosphonium mit Alkohol und von Phosphorwasserstoff mit Jodäthyl entsteht; farblose, in W. leicht lösl. Krystalle, widersteht der Kalilauge, giebt mit Silberoxyd Teträthylphosphoniumhydroxyd, Phosphoräthyliumoxydhydrat $P(C_2H_5)_4OH$, krystallinische, stark alkalische Masse, schmeckt bitter, absorbirt begierig Kohlensäure, giebt leicht lösl., krystallisirbare Salze, mit Platinchlorid und Goldchlorid Doppelsalze, zerfällt beim Erhitzen in Triäthylphosphinoxyd und Aethan. Triäthylphosphin giebt mit Aethylenbromid je nach den Mengenverhältnissen Triäthylbromäthylphosphoniumbromid $P(C_2H_5)_3(C_2H_4Br)Br$ oder Hexäthyläthylendiphosphoniumdibromid $P_2(C_2H_5)_6.C_2H_4Br_2$, aus welchem Silberoxyd die Basen abscheidet. Benzylphosphin, Monobenzylphosphin C_7H_9P oder $PH_2.C_7H_7$ entsteht beim Erhitzen von Benzylchlorür mit Jodphosphonium u. Zinkoxyd und geht bei Destillation mit Wasserdampf über; farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich, lange haftend, siedet bei 180°, unlösl. in W., absorbirt begierig Sauerstoff, giebt nur mit Jodwasserstoff ein krystallisirbares Salz. Dibenzylphosphin $C_{14}H_{15}P$ oder $PH(C_7H_7)_2$ entsteht neben dem vorigen; farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln, lösl. in heissem Alk., kaum in Ae., nicht in W., schmilzt bei 205°, ist nicht basisch, absorbirt nicht Sauerstoff, zersetzt sich beim Erhitzen, z. Th. unter Verflüchtigung. Methylphosphin CH_5P od. $PH_2.CH_3$ entsteht bei Einwirkung von Jodmethyl auf Jodphosphonium bei Gegenwart von Zinkoxyd. $2\,PH_3JH + 2\,CH_3J + ZnO = 2\,PH_2.CH_3.JH + ZnJ_2 + H_2O$. Dabei entsteht aber auch Dimethylphosphin und beide Phosphine sind an Jodzink gebunden. Wasser scheidet das Methylphosphin ab; farbloses Gas, riecht höchst widerlich, giebt durch Druck und Kälte eine bei −14° siedende Flüssigkeit, wenig lösl. in W., etwas mehr in Alk., leicht in kaltem Ae., entzündet sich an der Luft bei gelindem Erhitzen, auch mit Chlor, Brom, Salpetersäure, bildet mit Säuren wohlcharakterisirte, krystallisirbare Salze, die durch Wasser zersetzt werden und Pflanzenfarben wie Chlor bleichen. Dimethylphosphin C_2H_7P oder $PH(CH_3)_2$ wird aus der Jodzinkverbindung durch Alkalien abgeschieden; farblose, leichte Flüssigkeit, unlösl. in W., siedet bei 25°, entzündet sich an der Luft; das salzsaure Salz giebt mit Platinchlorid ein krystallisirendes Doppelsalz. Trimethylphosphin C_3H_9P od. $P(CH_3)_3$ entsteht bei Einwirkung von Phosphorchlorür auf Zinkmethyl $3\,Zn(CH_3)_2 + 2\,PCl_3 = 2\,P(CH_3)_3 + 3\,ZnCl_2$ und von Phosphorwasserstoff auf Jodmethyl; farblose, leichte Flüssigkeit, riecht unerträglich, unlöslich in W., siedet bei 40 — 42°, raucht an der Luft und entzündet sich leicht, zersetzt sich bei der Destillation zum Theil in kryst. Trimethylphosphinoxyd $P(CH_3)_3O$, reagirt neutral, giebt aber mit Säuren Salze und ein orangegelbes Trimethylphosphinplatinchlorid $2(C_3H_9P, HCl)PtCl_4$; es verbindet sich auch mit 1 At. S und 2 At. Cl. und bildet mit Jodmethyl Tetramethylphosphoniumjodid $P(CH_3)_4J$, aus welchem Silberoxyd Tetramethylphosphoniumhydroxyd, Phosphormethyliumoxydhydrat $P(CH_3)_4OH$ abscheidet. Dies ist eine zerfliessliche, stark kaustische Masse, verbindet sich mit Säuren, mit Platin- und Goldchlorid, giebt beim Erhitzen Trimethylphosphinoxyd u. Methan. Tetramethylphosphoniumjodid entsteht auch bei Einwirkung von Phosphorwasserstoff auf Jodmethyl, Monäthyl- und Diäthylphosphin, und die entsprechenden Methylverbindungen geben bei Oxydation Phosphinsäuren (s. d.), welche sich an die Phosphorsäure anlehnen:

Orthophosphorsäure	$(HO)_3$	PO,
Methylphosphinsäure	$CH_3(HO)_2$	PO,
Dimethylphosphinsäure	$(CH_3)_2$.HO	PO,
Trimethylphosphinoxyd	$(CH_3)_3$	PO.

Phosphinsäuren. Monomethylphosphinsäure CH_5PO_3 od. $(CH_3)(HO_2)PO$ entsteht beim Einleiten von Methylphosphin in rauchende Salpetersäure; farblose Krystalle, hygroskopisch, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmeckt und reagirt sauer, schmilzt bei 105°, zum grossen Theil unzersetzt flüchtig, zersetzt sich bei höherer Temperatur, wird durch Königswasser in der Wärme nicht verändert, bildet zwei Reihen Salze, von denen die primären sauer, die secundären alkalisch reagiren, die der Alkalien lösl., wenig krystallisationsfähig und mehre Metallsalze schwer oder nicht lösl. sind. Dimethylphosphinsäure $C_2H_7PO_2$ oder $(CH_3)_2HO.PO$ entsteht bei Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf salzsaures Dimethylphosphin, ist krystallinisch, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., reagirt sauer, schmilzt bei 76°, ist flüchtig, bildet nur eine Reihe

Salze. Aethylphosphinsäure $C_2H_7PO_3$ entsteht wie Methylphosphinsäure, ist sehr leicht lösl., schmilzt bei 44°. Diäthylphosphinsäure $C_4H_7PO_2$, aus Diäthylphosphin, erstarrt nicht bei — 25°.

Phosphite s. v. a. Phosphorigsäuresalze.

Phosphor P. At. = 31, findet sich in der Natur nicht in freiem Zustande, meist in Verbindung mit Sauerstoff und Metall als Phosphat, bes. als phosphorsaurer Kalk mit Fluorcalcium od. Chlorcalcium (Apatit, Phosphorit), mit phosphorsaurer Magnesia (Talkapatit) oder phosphorsaurer Thonerde (Herderit), dann als phosphorsaure Magnesia mit Fluormagnesium (Wagnerit), als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia (Struvit), als phosphorsaure Thonerde (Wavellit, Peganit, Fischerit, Variscit, Kalaït), mit Magnesia- und Eisenoxydulphosphat (Lazulith), als phosphorsaures Blei mit Chlorblei (Pyromorphit), oder mit Thonerde (Bleigummi), als Eisenphosphat (Vivianit, Kakoxen, Karphosiderit, Phosphoreisensinter, auch mit andern Phosphaten: Eisenpecherz, Zwiselit, Triphyllin, Childrenit, Heterosit etc.), als Kupferphosphat (Lunnit, Tagilit, Libethenit, Ehlit, Thrombolith), als Uranphosphat mit Kalk- oder Kupferphosphat (Uranit, Kupferuranit), als Zinkphosphat (Hopeït), in vielen Arsenaten als theilweiser Ersatz der Arsensäure etc. Kleine Mengen von Phosphaten enthält jede Ackererde; in den Pflanzen begleitet P. besonders die Proteïnkörper und findet sich daher am reichlichsten in Samen; in den Thieren finden sich Phosphorverbindungen im Blut, Fleisch, Gehirn, in den Eiern, in der Milch, im Harn, in den festen Excrementen etc.; phosphorsaurer Kalk bildet die Hauptmasse der Knochen und phosphorreiche Excremente finden sich fossil als Guano und Koprolithen. Im Gehirnfett, im Fett des Eigelbs und in den Proteïnstoffen findet sich P. in organischer Verbindung. Darstellung: Gebrannte Knochen (mit 83 — 84% Calciumphosphat) werden mit Schwefelsäure behandelt und geben Calciumsulfat und saures Calciumphosphat. Die Lösung des letztern wird abgezogen, auf das spec. Gew. 1,45 verdampft, dann mit 20—25% grobem Holzkohlenpulver eingetrocknet und aus Thonretorten destillirt. Es entsteht zuerst Calciummetaphosphat, welches bei höherer Temperatur 66% seines Phosphorgehalts abgiebt und sich in Triphosphat verwandelt. Dabei entweicht Kohlenoxyd und wegen der Gegenwart von etwas Wasser auch Kohlen- und Phosphorwasserstoffgas. 100 kg. der Retortenmasse geben 12 kg. P., der unter Wasser von 40° aufgefangen wird. Der rohe P. wird durch sämisch gares Leder oder poröse Chamottemasse gepresst, oder durch Kohle filtrirt, oder aus gusseisernen Retorten destillirt oder mit rothem chromsauren Kali und Schwefelsäure behandelt und dann in Stangen gegossen und unter Wasser verpackt. Andere Darstellungsmethoden: Knochen werden mit Salpetersäure behandelt, aus der Lösung wird durch Bleizucker Bleiphosphat gefällt und dies mit Kohle destillirt. Knochenasche, mit Kohle gemischt, wird bei Rothgluth mit Chlorwasserstoff behandelt. Knochen werden mit Salzsäure extrahirt, die Lösung eingedampft, das krystallisirte abgepresste saure Phosphat mit Kohle destillirt, der Rückstand (Triphosphat) eingeäschert, mit conc. Salzsäure behandelt etc. Die mit Salzsäure extrahirten Knochen werden auf Leim verarbeitet. Reiner P. ist farblos, durchsichtig, gewöhnlich etwas gelblich und durchscheinend, wachsglänzend, spec. Gew. 1,826 — 1,84, bei mittlerer Temperatur weich wie Wachs, in der Kälte spröde, schmilzt bei 44,3°, erstarrt wieder amorph (oft erst nach sehr langer Zeit), siedet bei 290° und giebt einen farblosen Dampf, verdampft in geringem Grade aber auch bei gewöhnlicher Temperatur. P. ist unlösl. in W., wenig lösl. in Alk. u. Ae. (Aether phosphoratus), ätherischen und fetten Oelen (Linimentum phosph.), leicht in Schwefelkohlenstoff, Chlorschwefel und flüssigem Schwefelphosphor. Schmilzt man 2 Th. P. und 1 Th. Schwefel unter Wasser, so krystallisirt P. in farblosen, durchsichtigen Rhombendodekaëdern. Um P. fein zu vertheilen, schmilzt man ihn unter Alkohol oder Harnstofflösung und schüttelt bis zum Erstarren. An der Luft oxydirt sich P. über 0° langsam zu phosphoriger Säure, die ihn in trockner Luft bald schützend einhüllt, in feuchter Luft aber zerfliesst. Dabei leuchtet der P. im Dunkeln und entwickelt knoblauchartigen Geruch; zugleich wird der Sauerstoff der Luft ozonisirt und es bilden sich Nebel von salpetrigsaurem Ammoniak. In verdünntem Sauerstoff leuchtet P. stärker als in reinem. Eine Spur von Terpentinöldampf in der Luft verhindert das Leuchten und die langsame Oxydation des Phosphors; Petroleum-, Aether-, Alkoholdampf, Aethylen, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Chlor wirken ähnlich, aber weniger stark. Bei der langsamen Oxydation wird Wärme entwickelt, der P. kann schmelzen und sich entzünden; dann verbrennt er mit blendendem Licht zu Phosphorsäureanhydrid. Auch durch Salpetersäure, Chromsäure, bei Gegenwart von Wasser auch durch Chlor wird P. oxydirt; bei ca. 250° zersetzt er Wasser und giebt dabei Phosphorwasserstoff; mit Chlorwasserstoffsäure giebt er bei 140° phosphorige Säure und Phosphorwasserstoff. P. verbindet sich auch direct mit Schwefel, Chlor, Brom, Jod und mit vielen Metallen. Diese letzten Verbindungen sind indifferent, oft Metalllegirungen ähnlich. Aus vielen Metallsalzen fällt P. Metall oder Phosphormetall unter Bildung von Phosphorsäure; auf glühenden Kalk geleitet bildet Phosphordampf Phosphorcalcium und phosphorsauren Kalk; beim Kochen von P. mit alkalischen Laugen entsteht Unterphosphorigsäuresalz und Phosphorwasserstoff und beim Erhitzen mit kohlensauren Alkalien wird aus der Kohlensäure Kohlenstoff ausgeschieden. 1 Vol. P. besteht aus 2 Atomen, und da 1 Mol. = 2 Vol., so ist das Mol. des P. = 4 Atom. Der P. ist dreiwerthig und bildet mit Sauerstoff unterphosphorige Säure H_3PO_2, Phosphorigsäureanhydrid P_2O_3, phosphorige Säure H_3PO_3,

Phosphorsäureanhydrid P_2O_5, Phosphorsäure H_3PO_4. Er ist höchst giftig und wirkt schon in sehr kleinen Mengen tödtlich; auch Verwundungen durch brennenden P. sind sehr gefährlich und heilen schwer. Bei Einwirkung von Licht, bes. directem Sonnenlicht, beim Erhitzen auf 240 — 250°, schneller in verschlossenen, luftleeren Gefässen bei 300°, ferner beim Erhitzen mit wenig Jod oder Selen verwandelt sich P. in eine rothe (metallische) Modification. Diese ist amorph, auf der Bruchfläche eisenschwarz, spröde, unvollkommen metallglänzend, geruchlos, spec. Gew. 2,1, verändert sich nicht an der Luft, leuchtet nicht, entzündet sich nicht durch Reiben, ist unlösl. und kann daher durch Schwefelkohlenstoff von beigemengtem gewöhnl. P. befreit werden; der rothe P. ist nicht giftig, schmilzt nicht beim Erhitzen, verwandelt sich aber bei 260° wieder in gewöhnlichen P., entzündet sich daher auch bei dieser Temperatur an der Luft und löst sich in Folge theilweiser Umwandlung beim Erhitzen mit Flüssigkeiten von hohem Siedepunkt. Der rothe amorpbe P. erscheint viel indifferenter als der gewöhnliche; er verbindet sich direct mit Chlor, Brom, Jod, mit Schwefel erst über 200°; durch heisse Salpetersäure wird er oxydirt, aber in Masse nicht durch chromsaures Kali und Schwefelsäure; mit chromsaurem Kali zusammengerieben entzündet er sich, mit chlorsaurem Kali verpufft er leicht und heftig, mit Bleisuperoxyd verpufft er schwach, beim Erwärmen unter heftiger Explosion, mit heisser conc. Kalilauge giebt er Phosphorwasserstoff und Phosphorigsäuresalz. In schmelzendem Blei löst sich P. und krystallisirt beim Erkalten in der rothen Modification in schwarzen, metallglänzenden, an der Luft unveränderlichen Blättchen (krystallisirter metallischer Phosphor) vom spec. Gew. 2,34. Sehr reiner geschmolzener P. wird bei plötzlicher Abkühlung schwarz. Auf gewöhnlichem P. bildet sich unter Wasser, bes. bei 40°, eine undurchsichtige Rinde, über deren Constitution die Ansichten getheilt sind. Undurchsichtig oder oberflächlich roth gewordener P. wird durch Erhitzen mit Wasser und etwas Salpetersäure oder mit einer Lösung von Kalihydrat in Weingeist wieder farblos und durchscheinend. P. dient zur Darstellung von Zündhölzchen, als Ratten- und Mäusegift, zu Brandgeschossen (s. Feuer, flüssiges), zur Bereitung gewisser Theerfarben, als Zusatz zu Bronze, selten als Arzneimittel bei Schwächezuständen der Harnblasenmuskeln, verschiedenen Nervenleiden, Wurstvergiftung, äusserlich als Reizmittel. In grössern Dosen bewirkt er Entzündung der Schleimhäute und tödtet. In mit Phosphordämpfen gefüllten Räumen leiden die Lungen und mit der Zeit entsteht Nekrose der Kieferknochen; als Präservativ sind Terpentinöldämpfe empfohlen. P. wurde 1669 von Brand in Hamburg und zum zweiten Mal von Kunckel entdeckt und zuerst aus Harn dargestellt; Schrötter lehrte die Darstellung des rothen P. Production 5500 Ctr., davon 2000 Ctr. in Deutschland und Oesterreich, ebensoviel in Frankreich, 1500 in England; dazu erforderlich 66,000 Ctr. Knochen.

Phosphoracichlorid s. v. a. Phosphoroxychlorid.

Phosphoräthyliumoxydhydrat s. Phosphine.

Phosphorbasen s. v. a. Phosphine.

Phosphorbromid, Phosphorpentabromid, Fünffach-Bromphosphor, Phosphorsuperbromid PBr_5 entsteht bei Einwirkung von 5 Atom Brom auf 1 At. Phosphor am besten in Schwefelkohlenstofflösung; starre gelbe Masse, schmilzt zu einer rothen Flüssigkeit, erstarrt krystallinisch, sublimirt in Nadeln, raucht an der Luft, giebt mit wenig Wasser Phosphoroxybromid, mit viel Wasser Phosphorsäure und Bromwasserstoff.

Phosphorbromür, Phosphortribromid, Dreifach-Bromphosphor PBr_3 entsteht bei Einwirkung von Phosphor auf trocknes Brom, wird dargestellt durch Eintröpfeln von Brom in eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff; farblose Flüssigkeit, spec. Gew. 2,925, erstarrt nicht bei — 14°, siedet bei 175°, raucht an der Luft, giebt mit Wasser phosphorige Säure und Bromwasserstoff, mit Brom Phosphorbromid.

Phosphorchalcit s. v. a. Lunnit.

Phosphorchlorid, Phosphorpentachlorid, Fünffach-Chlorphosphor, Phosphorsuperchlorid PCl_5 entsteht bei Einwirkung von überschüssigem Chlor auf Phosphor, bei anhaltender Behandlung von Phosphorchlorür od. einer Lösung von 1 Phosphor in 5 — 6 Schwefelhohlenstoff mit Chlor; rhombische Krystalle oder weisse krystallinische Masse, sublimirt, ohne zu schmelzen, bei 100°, schmilzt unter erhöhtem Druck bei 148°, erstarrt krystalllnisch, brennt in der Weingeistflamme, raucht an der Luft, giebt mit wenig Wasser oder Phosphorsäureanhydrid Phosphoroxychlorid, mit viel Wasser Phosphorsäure und Chlorwasserstoff, mit Schwefelwasserstoff Phosphorsulfochlorid, bildet mit den Chloriden vieler Metalle und mancher Nichtmetalle starre, sublimirbare, bisweilen durch Hitze zersetzbare, an der Luft rauchende und durch Wasser zersetzbare Doppelchloride. Phosphorchlorid-Aluminiumchlorid Al_2Cl_6, PCl_5 ist leicht schmelzbar, weniger flüchtig als die einzelnen Chloride, entsteht direct aus diesen und bei Einwirkung von P. auf Aluminium oder Thonerde bei höherer Temperatur. Die Verbindung mit Chlorjod JCl, PCl_5 bildet orangefarbene, höchst ätzende Nadeln. P. absorbirt lebhaft Ammoniak und wirkt auf organische Verbindungen substituirend, meist indem Cl an die Stelle von OH tritt. Amylalkohol $C_5H_{12}O$ giebt Amylchlorür $C_5H_{11}Cl$, Phosphoroxychlorid u. HCl., Benzoësäure $C_7H_6O_2$ giebt Benzoylchlorür, Bernsteinsäure $C_4H_6O_4$ giebt Bernsteinsäureanhydrid $C_4H_4O_3$ und aus letzterer entsteht $C_4H_4O_2Cl_2$.

Phosphorchlorür, Phosphortrichlorid, Phosphorsuperchlorür, Dreifach-Chlorphosphor PCl_3 entsteht bei Einwirkung von trocknem Chlor auf überschüssigen erhitzten Phosphor; farblose Flüssigkeit, riecht durchdringend sauer, spec. Gew. 1,61, siedet bei 78°, verbrennt in der Weingeistflamme mit heller Phosphorflamme, röthet

feuchtes Lackmuspapier, raucht stark an der Luft, indem es durch deren Feuchtigkeit wie durch Wasser in phosphorige Säure und Chlorwasserstoff zerlegt wird. Es löst reichlich Phosphor, ist lösl. in Schwefelkohlenstoff und Benzin, giebt mit Chlor Phosphorchlorid, mit Phosphorwasserstoff Chlorwasserstoff und Phosphor, mit Schwefelwasserstoff Chlorwasserstoff und Phosphortersulfid, mit Untersalpetersäure Pyrophosphorsäurechlorid, absorbirt reichlich Ammoniak und giebt mit organischen Säuren ein Chlorür des Säureradikals und phosphorigsaures Salz $3\,C_2H_4O_2 + PCl_3 = 3\,C_2H_3OCl + H_3PO_3$.

Phosphorcyanid, Phosphortercyanid, Dreifach-Cyanphosphor $P(CN)_3$ entsteht beim Erhitzen von Cyansilber mit Phosphorchlorür, welches mit Chloroform stark verdünnt ist, wird nach Verdampfung des Chloroforms durch Sublimation erhalten; lange, farblose Nadeln oder Tafeln, schmilzt und sublimirt bei ca. 190°, entzündet sich beim Erwärmen an der Luft, giebt mit Wasser, wässrigen Alkalien u. Säuren phosphorige Säure und Cyanwasserstoff.

Phosphordiamid PN_2H_3O entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Phosphorchlorid und Behandlung der dabei gebildeten Masse mit Wasser. Es gehen Chlorammonium und Salzsäure in Lösung und P. bleibt als weisses unlösl. Pulver zurück. Dies liefert beim Erhitzen Ammoniak und weisses Phosphamid PNO, welches auf dieselbe Weise auch aus Phosphortriamid PN_3H_6O entsteht und mit Kalihydrat phosphorsaures Kali u. Ammoniak giebt.

Phosphore, Leuchtsteine, Lichtmagnete, Lichtsauger, Präparate, welche nach der Bestrahlung durch Sonnenlicht im Dunkeln leuchten (phosphoresciren). Diese Präparate sind Sulfurete von Calcium, Baryum, Strontium und werden erhalten durch Glühen des Hydroxyds oder Carbonats mit Schwefel im Tiegel (Canton's Leuchtstein aus Austernschalen u. Schwefel) oder mit einer Schwefelverbindung wie Realgar, Schwefelantimon (Osann's Phosphor aus Austernschalen u. Realgar), oder durch Reduction des Sulfats mit Kohle (Bologneser Leuchtstein aus Schwerspath). Die Strontiumpräparate müssen bei niederer Temperatur dargestellt werden, die Calciumpräparate erfordern halbstündiges Glühen bei 800—900°, die Baryumpräparate noch höhere Temperatur. Die P. verlieren die Phosphorescenz beim Liegen in feuchter Luft und müssen schnell in Glasröhren eingeschmolzen werden. Die Farbe, mit welcher die P.e leuchten, hängt von der Bereitung ab; Schwerspath giebt mit Kohle geglüht ein orangefarben leuchtendes, gefällter schwefelsaurer Baryt ein grünlich leuchtendes Präparat etc. Die Farbe ändert sich auch mit der Temperatur bei der Insolation. Aus Strontianerde und Schwefel bei 500 — 600° bereiteter P. leuchtet nach der Insolation bei gewöhnl. Temperatur violett, bei — 20° dunkelviolett, bei + 40° hellblau, bei 70° bläulichgrün, bei 100° grünlichgelb, bei 200° rothgelb. Brauchbare Vorschriften zu P. hat Forster in Poggendorff's Annalen, 133, und Seelhorst in Abh. d. nat. Ges. in Nürnberg 1871 gegeben. Vergl. Phosphorescenz.

Phosphoreisensinter, Diadochit, Mineral, nierenförmig, stalaktitisch, braun, gelb, durchscheinend, Glas- und Fettglanz, H. 2,5—3, spec. Gew. 1,9—2, phosphorsaures Eisenoxyd mit schwefelsaurem Eisenoxyd; Arnsbach bei Gräfenthal, Garnsdorf bei Saalfeld. Der ähnliche Delvauxit ist kastanienbraun, undurchsichtig, wenig glänzend bis matt, besteht aus phosphorsaurem Kalk mit phosphorsaurem Eisenoxyd.

Phosphorescenz, schwache Lichtentwickelung bei gewöhnlicher Temperatur, meist nur im Dunkeln wahrnehmbar, tritt bei zahlreichen Körpern und unter verschiedenen Verhältnissen ein. Kreide, Zucker, Weinsäure leuchten beim Zerbrechen, mehre Steine beim kräftigen Reiben aneinander, arsenige Säure, Kaliumsulfat beim Krystallisiren, Diamant, Flussspath, manche Metalle bei mässigem Erwärmen, alle Körper nach der Bestrahlung durch Sonnenlicht, elektrisches oder Magnesiumlicht. Die meisten Körper leuchten aber nach der Insolation nur sehr kurze Zeit, am schönsten die künstlichen Leuchtsteine, Phosphore (s. d.). Phosphor leuchtet bei langsamer Verbrennung an der Luft; Folge eines chemischen Processes ist wohl auch die P. bei Pilzen, in faulendem Holz, bei faulenden Fischen, bei Johanniswürmchen und andern Insekten und bei vielen Meerthieren (Meeresleuchten). Die P. wird vorwiegend durch die ultravioletten Strahlen erzeugt; im Allgemeinen ist die Farbe des ausgestrahlten Lichts verschieden von der des erregenden, sie ändert sich aber oft mit der Temperatur, der physikalischen Beschaffenheit, der Darstellungsweise des Körpers und der Farbe des erregenden Lichts. Pilzmycelien leuchten zwischen 0 und 50°, am stärksten bei 25—30°, nur bei genügender Feuchtigkeit, nicht in sauerstofffreien Gasen und abgekochtem Wasser, dagegen in lufthaltigem Wasser; sie absorbiren dabei Sauerstoff und bilden Kohlensäure.

Phosphorete, Verbindung des Phosphors mit Metallen, s. Phosphor.

Phosphorige Säure H_3PO_3 entsteht bei langsamer Oxydation des Phosphors an feuchter Luft und wird rein erhalten bei Zersetzung von Phosphortrichlorid durch Wasser $PCl_3 + 3\,H_2O = 3\,HCl + H_3PO_3$. Man übergiesst Phosphor mit Wasser und leitet bei 40—50° Chlor in den Phosphor. Farblose Krystalle, zersetzt sich auch in conc. Lösung bei stärkerem Erhitzen in Phosphorsäure und nicht selbst entzündlichen Phosphorwasserstoff, absorbirt in verdünnter Lösung schnell, in conc. langsam Sauerstoff, giebt mit Chlor und Salpetersäure schnell Phosphorsäure, reducirt Silber- und Quecksilbersalze, beim Kochen auch Kupfersalze vollständig, scheidet aus schwefliger Säure Schwefel ab, giebt mit Eisen und Zink Phosphat und Phosphorwasserstoff. P. ist eine schwache dihydrische Säure, bildet 2 Reihen Salze, von denen die der Alkalien leicht lösl., die übrigen meist schwer lösl. sind. Diese entstehen

auch unter Entwickelung von Wasserstoff beim Erhitzen von Unterphosphorigsäuresalzen mit Kalihydrat; ihre Lösungen halten sich an der Luft ziemlich unverändert, werden aber durch Oxydationsmittel leicht oxydirt, wirken wie P. reducirend und geben beim Glühen Phosphat und Wasserstoff oder ein Gemisch von Wasserstoff und Phosphorwasserstoff. Phosphorigsaures Kali und Natron krystallisiren schwer; das Ammoniaksalz bildet grosse vierseitige, zerfliessliche Säulen, zerfällt beim Erwärmen in Ammoniak u. P. Das neutrale Barytsalz bildet schwer lösl. krystallinische Krusten, das saure Salz leicht lösl. körnige Krystalle. Wird Phosphortrichlorid mit Wasser zersetzt und die Lösung mit Soda fast neutralisirt, so fällen Magnesiasalze lockere, fein krystallinische phosphorigsaure Magnesia $H_4Mg_2P_2O_7 + 5\ H_2O$; aus der Lösung derselben fällt Ammoniak phosphorigsaure Ammoniakmagnesia. Das Bleisalz ist schwer lösl., weiss, leicht lösl. in kalter Salpetersäure, giebt beim Erhitzen Wasserstoff, Phosphorwasserstoff, Phosphor und phosphorsaures Blei.

Phosphorigsäure-Aether. Der Aethyläther $(C_2H_5)_3PO_3$ entsteht bei Einwirkung von Phosphortrichlorid auf abs. Alkohol od. Natriumäthylat; unangenehm riechende Flüssigkeit, siedet bei 191°. Bei vorsichtigem Zusatz von Alkohol zu Phosphortrichlorid entsteht zuerst $C_2H_5OCl_2P$, welches bei 117° siedet, mit Wasser in Alkohol, Chlorwasserstoff und phosphorige Säure zerfällt. Mit wässrigem Alkohol giebt Phosphortrichlorid Aethylphosphorige Säure $C_2H_5H_2PO_3$, welche, aus ihrem Barytsalz abgeschieden, sehr leicht in Alkohol und phosphorige Säure zerfällt und lösl., meist amorphe, nicht sehr beständige Salze bildet. Das Bleisalz bildet glänzende, fettig anzufühlende, luftbeständige, in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl. Schuppen, seine wässrige Lösung scheidet allmälig Bleiphosphit aus.

Phosphorigsäureanhydrid, Phosphortrioxyd P_2O_3 entsteht beim Verbrennen des Phosphors unter sehr gemässigtem Luftzutritt; weisse, flockige, voluminöse Masse, riecht knoblauchartig, absorbirt an der Luft sehr begierig Feuchtigkeit und erhitzt sich dabei so stark, dass es sich entzündet und zu Phosphorsäureanhydrid verbrennt; giebt mit Wasser phosphorige Säure.

Phosphorit, Mineral, dichter Apatit, findet sich in unregelmässigen Knollen in weichen Gesteinen, namentlich in mürben Kalksteinen der Juraformation bei Amberg, zwischen Rabenstein und Weischenfeld, im Badischen, Würtemberger und Allgäuer Jura, im norddeutschen Jura der Wesergebirge und des Teutoburger Waldes. Der Amberger P. bildet zerfressene, löchrige Stücke, vielfach mürbe, an der Zunge haftend, in Höhlungen oft nierenförmig, feinfasrig, matt schimmernd, auch schalig, gelblich- oder röthlichgrau, mit 80% basisch phosphorsaurem Kalk und 3% Fluorcalcium. Dahin gehören auch Knollen aus einem Sandstein bei Kursk und in Woronesch, das Carolinaphosphat mit 48—60% und mehr Phosphatgehalt, und vielleicht auch das franz. Lotphosphat mit 40—80%. Im Lahnthal findet sich P. in sehr ansehnlicher Ablagerung, wo Schalsteine mit Kalksteinen und Dolomiten in Berührung treten, in Nieren, stalaktitisch, als Ueberzug und Bindemittel von Breccien, auch in ausgedehnten Nestern und feinen Lagen; dieser P. ist sehr verschiedenartig, enthält 25—60% und mehr basisch phosphorsauren Kalk und ist stark verunreinigt mit Thon, Eisenerzen, Kalk, phosphorsaurem Eisenoxyd und phosphorsaurer Thonerde. Ein Flötz von schwarzem Phosphoritschiefer mit 20% Phosphorsäure findet sich in der Steinkohlenformation bei Hörde und in Wales, ein Flötz von erdigem P. in der Braunkohlenformation bei Pilgramsreuth am Fichtelgebirge. Gangartig tritt P. als strahliges, blättriges, fasriges oder erdiges, gelbliches, roth oder braun gefleckte Gestein, innig durchwachsen mit Quarz im silurischen Grauwackenschiefer bei Logrosan in Estremadura auf, enthält 65—80% Phosphat, 14% Fluorcalcium und ist fast frei von kohlensaurem Kalk und Eisenoxyd. Im Silurschiefer finden sich auch Geoden von P. am Dniester. Auch Apatit von Krageröe und Nordamerika ist wie P. ausgebeutet worden, ebenso der Sombrerooder Bakerguano (Sombrerit), Bakerguano und ähnliche Bildungen. Man verarbeitet den P. durch Pulvern und Behandeln mit Säure auf Superphosphat. Vergl. Meyn, Die natürlichen Phosphate (Leipzig 1873).

Phosphorjodid, Phosphorsuperjodür, Phosphorterjodid, Dreifach-Jodphosphor PJ_3 entsteht bei Einwirkung von 3 At. Jod auf eine Lösung von 1 At. Phosphor in Schwefelkohlenstoff; dunkelgelbe Prismen, sehr leicht lösl. in Schwefelkohlenstoff, schmilzt etwas unter 55°, siedet unter Verlust von Jod, zerfliesst an der Luft, giebt mit Wasser Jodwasserstoff und phosphorige Säure unter Ausscheidung gelber Flocken.

Phosphorjodür, Phosphorbisjodid, Zweifach-Jodphosphor PJ_2 entsteht beim Vermischen einer Lösung von 2,6 g. Phosphor in 60—75 cc. Schwefelkohlenstoff mit 20,34 g. Jod und bildet bei starkem Abkühlen hellorangerothe platte Prismen, schmilzt bei 110°, giebt mit Wasser Phosphor, phosphorige Säure und Jodwasserstoff, mit Jod Phosphorsuperjodür.

Phosphorliniment s. v. a. Phosphoröl.

Phosphormetalle s. v. a. Phosphorete s. Phosphor.

Phosphormethyliumoxydhydrat s. Phosphine.

Phosphornickeleisen s. v. a. Schreibersit s. Meteoriten.

Phosphoröl, Phosphorliniment, Oleum s. Linimentum phosphoratum, Lösung von 1 Phosphor in 80 Mandelöl, dient zu Einreibungen.

Phosphoroxybromid PBr_3O entsteht bei Einwirkung von wenig Wasser oder Essigsäurehydrat auf Phosphorbromid; starr, grossblättrig krystallinisch, spec. Gew. 2,822, schmilzt bei 45—46°, siedet bei 195°, giebt mit Wasser langsam Phosphorsäure und Bromwasserstoff.

Phosphoroxychlorid, Phosphoroxychlorür, Phosphoroxysuperchlorid, Phos-

phoracichlorid PCl_3O entsteht aus Phosphorchlorid PCl_5 bei Einwirkung von wenig Wasser $PCl_5 + H_2O = 2\,HCl + POCl_3$, von Phosphorsäureanhydrid $3\,PCl_5 + P_2O_5 = 5\,PCl_3O$ oder von verschiedenen organischen Säuren. Zur Darsttellung destillirt man Phosphorchlorid mit kryst. Borsäure, wobei deren Krystallwasser die Zersetzung bewirkt, oder mit der Hälfte seines Gewichts trockner Oxalsäure. Farblose Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,7 bei 12°, erstarrt bei —10° bei Berührung mit einem spitzen Glasstab zu blättrigen od. nadelförmigen Krystallen und schmilzt bei —1,5°, siedet bei 110°, raucht an der Luft, giebt mit Wasser Phosphorsäure und Chlorwasserstoff, mit Schwefelwasserstoff Phosphorsulfochlorid, mit Ammoniak eine starre Verbindung, mit Metallchloriden Doppelchloride, mit Salzen organischer Säuren ein Chlorür des Säureradikals oder ein Säureanhydrid, ein Phosphat und Chlorür. $2\,(C_2H_3KO_2) + PCl_3O = 2\,(C_2H_3OCl) + KPO_3 + KCl$ od. $4\,(C_2H_3KO_2) + PCl_3O = 2\,(C_4H_6O_3) + 3\,KCl + KPO_3$. Ein der Pyrophosphorsäure entsprechendes P. Pyrophosphorsäurechlorid $P_2Cl_4O_3$ entsteht bei Einwirkung von Untersalpetersäure oder Salpetrigsäureanhydrid auf Phosphorchlorür; farblose Flüssigkeit, raucht an der Luft, zerfällt bei Destillation theilweise in P. u. Phosphorsäureanhydrid, mit Wasser in Salzsäure und gewöhnliche Phosphorsäure.

Phosphoroxyd P_4O entsteht beim Erhitzen von Phosphor mit salpetersaurem Ammoniak, oder mit Lösungen von Jodsäure od. Ueberjodsäure; rothe, geruch- und geschmacklose Masse, hält sich in trockner Luft unverändert, oxydirt sich in feuchter, ohne zu leuchten, unlösl. in W., Alk. u. Ae., zerfällt über 350° in Phosphor und Phosphorsäure und entzündet sich beim Erhitzen bis zu dieser Temperatur an der Luft, giebt mit Chlor Chlorphosphor und Phosphorsäure, mit Alkalien Phosphate und Phosphorwasserstoff. Mit Chlorphosphor bedeckter Phosphor giebt an der Luft Phosphorsäure und eine gelbe Substanz, aus deren gelber wässriger Lösung bei 80° sich gelbes P_4O, H_2O abscheidet. Dies ist in W. fast unlösl., reagirt schwach sauer, verliert beim Trocknen und unter 0° Wasser und giebt gelbes P., welches mit Alkalien lockere Verbindungen eingeht, in alkoholischer Kalilauge mit rother Farbe lösl. ist und daraus durch Säuren als Oxydhydrat gefällt wird; bei 300° giebt es rothes P. Die Existenz dieser Körper ist unsicher.

Phosphoroxysuperchlorid s. v. a. Phosphoroxychlorid.

Phosphorpentoxyd s. v. a. Phosphorsäureanhydrid.

Phosphorsäure, Knochensäure H_3PO_4 entsteht beim Lösen von Phosphorsäureanhydrid in Wasser und bei Oxydation des Phosphors mit Salpetersäure. Zur Darstellung von P. müssen die Producte der langsamen oder schnellen Verbrennung des Phosphors mit Salpetersäure behandelt werden, um phosphorige Säure zu oxydiren; früher bereitete man P. aus gebrannten Knochen (phosphorsaurer Kalk); als Nebenproduct entsteht phosphorige Säure bei der Bereitung von Jodwasserstoffsäure aus Jod, Phosphor und Wasser, die mit Salpetersäure weiter oxydirt werden kann. Gewöhnlich bereitet man sie durch anhaltendes Erhitzen von 1 Phosphor mit 12—14 Salpetersäure (1,2 spec. Gew.) in einer Retorte auf 70°, giesst, wenn etwa $^1/_5$ übergegangen ist, das Destillat zurück und fährt unter allmäliger Steigerung der Temperatur so fort, bis der Phosphor fast vollständig oxydirt ist. Dann verdampft man den Retorteninhalt bis zur völligen Verjagung der Salpetersäure und Oxydation der phosphorigen Säure in einer Porzellanschale und behandelt den etwas verdünnten Rückstand mit Schwefelwasserstoff, um Arsen zu fällen. P. unter 180° verdampft bildet einen farblosen Syrup, etwa vom spec. Gew. 1,88 (1 Phosphor giebt 3 Th. dieser Säure) und krystallisirt in grossen Säulen, ist sehr hygroskopisch, schmeckt rein und stark sauer, wird in der Kälte von Salpetersäure und Schwefelsäure aus ihren Salzen abgeschieden, zersetzt aber bei hoher Temperatur Nitrate und Sulfate wegen ihrer Feuerbeständigkeit; sie coagulirt Eiweiss nicht, fällt, mit Ammoniak neutralisirt, Silbersalze gelb, und Magnesiasalze bei Gegenwart von überschüssigem Ammoniak weiss; molybdänsaures Ammoniak färbt die höchst verdünnte Lösung gelb und erzeugt darin einen gelben Niederschlag. P. ist dreibasisch und bildet drei Reihen Salze; sie ist offizinell (spec. Gew. 1,12 mit 20 % H_3PO_4), wirkt im Allgemeinen wie die übrigen Mineralsäuren, nur milder, und soll am wenigsten die Verdauung stören; man giebt sie bes. bei subacuten entzündlichen Zuständen mit mässigem oder geringem Fieber. Erhitzt man die gewöhnliche dreibasische syrupdicke P. (Orthohosphorsäure) auf 210—215°, so verliert sie Wasser und verwandelt sich in Pyrophosphorsäure, Paraphosphorsäure $H_4P_2O_7$. Diese erhält man rein, wenn man gewöhnliches phosphorsaures Natron Na_2HPO_4 glüht, das entstandene pyrophosphorsaure Natron $Na_4P_2O_7$ mit Bleinitrat fällt und das pyrophosphorsaure Blei mit Schwefelwasserstoff zersetzt. Sie bildet einen sauren Syrup, hält sich in verdünnter Lösung lange unverändert, giebt beim Erhitzen derselben gewöhnliche P., fällt, mit Ammoniak neutralisirt, Silbernitrat weiss, Magnesiasalze bei Gegenwart von überschüssigem Ammoniak nicht, auch nicht molybdänsaures Ammoniak und coagulirt Eiweiss nicht; sie ist zweibasisch und bildet 2 Reihen Salze. Bei stärkerem Erhitzen der gewöhnlichen P. entweicht noch mehr Wasser und es bleibt Metaphosphorsäure HPO_3 zurück. Dreifach phosphorsaures Natron NaH_2PO_4 giebt beim Glühen metaphosphorsaures Natron $NaPO_3$, aus dessen Lösung Bleinitrat metaphosphorsaures Blei fällt, welches, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, reine Metaphosphorsäure liefert. Die Lösung des Phosphorsäureanhydrids enthält anfänglich Metaphosphorsäure. Die durch schwaches Glühen gewöhnlicher P. erhaltene Metaphosphorsäure erstarrt zu einem farblosen, hygroskopischen

Glas (glasige P., Acidum phosphoricum glaciale, im Handel meist ein Gemisch von Pyro- und Metaphosphorsäure, war früher offizinell, ist jetzt ersetzt durch eine, zum dicken Syrup abgedampfte dreibasische P.); ihre Lösung verwandelt sich bald in gewöhnliche P.; sie fällt, mit Ammoniak neutralisirt, Silbernitrat weiss und coagulirt Eiweiss; sie ist einbasisch und bildet nur eine Reihe von Salzen. Man kennt mehre Modificationen der Metaphosphorsäure, die sich gegen Eiweiss und Silbersalze gleich verhalten, in ihren Salzen aber erhebliche Abweichungen zeigen.

Phosphorsäure-Aether. Der Aethyläther $C_6H_{15}PO_4$ od. $(C_2H_5)_3PO_4$ entsteht bei Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf Natriumäthylat, od. von Jodäthyl auf Silberphosphat, oder (in geringer Menge) von Phosphorsäureanhydrid auf Alkohol oder Aether und beim Erhitzen von diäthylphosphorsaurem Blei $(C_2H_5)_4PbPO_8$, wobei der Aether destillirt und äthylphosphorsaures Blei zurückbleibt; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm ätherisch, schmeckt fade, ekelerregend, lösl. in W., Alk. u. Ae., neutral, siedet bei 215°, zersetzt sich in wässriger Lösung in Alkohol und Phosphorsäure. Diäthylphosphorsäure $(C_2H_5)_2HPO_4$ entsteht in geringer Menge bei Einwirkung von Phosphorsäureanhydrid auf Alkohol od. Aether, am reichlichsten, wenn das Anhydrid durch Alkoholdampf zerfliesst. Die ohne Erhitzung verdünnte Masse giebt mit kohlensaurem Blei ein krystallisirbares Bleisalz, aus welchem Schwefelwasserstoff Diäthylphosphorsäure abscheidet, die sich beim Erwärmen leicht zersetzt; sie bildet in W. lösl., z. Th. krystallisirbare Salze, von denen das Bleisalz in warmem Alk. leicht, in kaltem sehr schwer lösl. ist, bei 180° schmilzt und sich bei wenig höherer Temperatur, wie oben angegeben, zersetzt. Aethylphosphorsäure $C_2H_5.H_2PO_4$ entsteht wie die vorigen Verbindungen und beim Vermischen gleicher Theile syrupdicker Phosphorsäure mit Alkohol und wird erhalten, wenn man die Mischung mit kohlensaurem Baryt neutralisirt, kocht, filtrirt und das beim Erkalten krystallisirende Barytsalz mit Schwefelsäure zersetzt. Farb- und geruchlose Flüssigkeit, schmeckt beissend, stark sauer, mischbar mit W., Alk. u. Ae., erträgt in verdünnter Lösung Kochhitze, giebt aber bei einer gewissen Concentration Aether, Alkohol, Aethylen, Phosphorsäure; sie coagulirt Eiweiss, löst Zink und Eisen, giebt sehr beständige, zum Theil schwer lösl. Salze, welche beim Erhitzen mit Kalihydrat Alkohol und Aether liefern. Das Barytsalz $C_2H_5BaPO_4 + 6H_2O$ bildet farblose Säulen od. Tafeln, verwittert, wird bei 120° wasserfrei und dann hygroskopisch, ist am leichtesten lösl. in W. von 40° C., nicht in Alk. u. Ae.; das Kalk- und Bleisalz ist sehr schwer lösl.

Phosphorsäureanhydrid, Phosphorpentoxyd, wasserfreie Phosphorsäure P_2O_5 entsteht beim Verbrennen von Phosphor in trockner Luft und wird in einer tubulirten Kugel dargestellt, in welche man beliebig Phosphor und trockne Luft einführen kann. Farblos, amorph, wirkt auf die Zunge wie glühendes Metall, ist äusserst hygroskopisch, zischt, wenn man es ins Wasser wirft, und verbindet sich damit unter starker Wärmeentwickelung zu Phosphorsäure H_3PO_4, ist äusserst feuerbeständig, verdampft aber bei Gegenwart von Feuchtigkeit als Phosphorsäure, giebt mit organischen zweibasischen Säuren Anhydride, mit Alkoholen und ätherischen Oelen Kohlenwasserstoffe, mit Ammoniaksalzen organischer Säuren Nitrile.

Phosphorsäuresalze, Phosphate, finden sich weit verbreitet in der Natur, bes. phosphorsaurer Kalk (Apatit, Phosphorit), ist ein regelmässiger Bestandtheil vieler Gesteine und bildet die Hauptmasse der Knochen; auch phosprorsaure Thonerde und phosphorsaures Eisenoxyd kommen häufig vor. Die dreibasische Phosphorsäure H_3PO_4 bildet drei Reihen Salze; 1 Mol. derselben giebt mit 1 Mol. Natronhydrat dreifach phosphorsaures Natron NaH_2PO_4 (saures phosphorsaures Salz), mit 2 Mol. Natronhydrat anderthalbfach oder gewöhnliches (neutrales) phosphorsaures Natron Na_2HPO_4 und mit 3 Mol. Natronhydrat normales (basisches) Salz Na_3PO_4. Neutralisirt man Phosphorsäure mit kohlensaurem Natron, so entsteht Na_2HPO_4 und bei Einwirkung von Phosphorsäure auf Chlornatrium NaH_2PO_4. Die Lösungen dieser Salze geben mit Metallsalzen in der Regel unlösl. normale Salze und bei Anwendung der dreifach und anderthalbfach phosphorsauren Salze ist die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit sauer $NaH_2PO_4 + 3AgNO_3 = Ag_3PO_4 + NaNO_3 + 2HNO_3$ od. $Na_2HPO_4 + 3AgNO_3 = Ag_3PO_4 + 2NaNO_3 + HNO_3$. Pyrophosphorsäure bildet 2 Reihen, Metaphosphorsäure 1 Reihe Salze. Phosphorsaures Ammoniak $(NH_4)_2HPO_4$ entsteht beim Neutralisiren von Phosphorsäure mit Ammoniak; grosse, farblose, leicht lösl. Krystalle, reagirt alkalisch, verwittert und hinterlässt saures Salz $(NH_4)H_2PO_4$, welches aus der angesäuerten Lösung krystallisirt, luftbeständig, schwerer lösl. ist und beim Glühen HPO_3 liefert. Phosphorsaures Natron-Ammoniak, Phosphorsalz, Sal microcosmicum, Sal fusibile urinae $Na(NH_4)HPO_4 + 4H_2O$ entsteht, wenn man 1 Th. Phosphorsäure mit Soda und 1 Th. mit Ammoniak neutralisirt, beide Lösungen mischt und verdunstet, oder wenn man 6 — 7 gewöhnl. phosphorsaures Natron und 1 Salmiak in 2 kochendem Wasser löst und die Krystalle unter Zusatz von etwas Ammoniak umkrystallisirt; grosse Tafeln, schmeckt etwas ammoniakalisch, kühlend salzig, verwittert, reagirt alkalisch, giebt beim Glühen $NaPO_3$ und löst dabei Metalloxyde zu gefärbten Gläsern, dient zu Löthrohrversuchen. Pyrophosphorsaures Ammoniak $(NH_4)_4P_2O_7$, durch Uebersättigen von Pyrophosphorsäure mit Ammoniak erhalten, bildet Blättchen, ist leicht lösl., reagirt alkalisch, verliert beim Kochen Ammoniak, giebt beim Lösen in Essigsäure und Fällen mit Alkohol saures Salz $(NH_4)_2H_2P_2O_7$ in Blättchen. Phosphorsanrer Baryt $BaHPO_4$ wird durch

gewöhnliches phosphorsaures Natron aus Barytsalzen gefällt, ist schuppig krystallinisch, sehr schwer lösl. in W., leicht lösl. auf Zusatz von stärkeren Säuren, Salmiak, Chlorbaryum, Chlornatrium, wird durch Schwefelsäure zersetzt. Basisch phosphorsaures Natron fällt aus Barytsalzen $Ba_3P_2O_8$, und aus der Lösung des neutralen Salzes in Salpetersäure krystallisirt $BaH_4P_2O_8$, welches Salz durch Wasser in Phosphorsäure u. neutrales Salz zersetzt wird. Pyrophosphorsaurer Baryt $Ba_2P_2O_7$ ist amorph, unlösl. in Salmiak, Essigsäure und pyrophosphorsaurem Natron. Metaphosphorsaurer Baryt wird durch metaphosphorsaures Natron gallertartig gefällt, giebt beim Kochen mit Wasser sauren phosphorsauren Baryt; aus seiner Lösung in Salzsäure fällt Schwefelsäure keinen Baryt. Phosphorsaures Blei $Pb_3P_2O_8$ wird aus überschüssigem Bleizucker durch gewöhnl. phosphorsaures Natron gefällt; farblos, amorph, in verdünnter Salpetersäure u. Kalilauge leicht lösl., nicht in Essigsäure, wird durch Schwefelwasserstoff und Schwefelsäure zersetzt, schmilzt vor dem Löthrohr. Aus Bleinitrat fällt Phosphorsäure weisses krystallinisches neutrales Salz $PbHPO_4$, welches Ammoniak in basisches Salz verwandelt. Aus verdünnter Bleinitratlösung fällt gewöhnliches phosphorsaures Natron ein Gemisch beider Salze, und um so mehr basisches, je mehr es im Ueberschuss vorhanden ist. Bleiphosphat verbindet sich leicht mit Bleinitrat und Chlorblei, $Pb_5(PO_4)_3Cl$ findet sich als Pyromorphit. Phosphorsaures Chromoxyd $Cr_2P_2O_8$, durch phosphorsaures Natron aus überschüssigem Chromalaun gefällt, wird bald dunkelviolett krystallinisch; wässrige Phosphorsäure löst Chromoxydhydrat zu einer grünen, unkrystallisirbaren Verbindung; beim Erhitzen der Lösung auf 316° entsteht prächtig grünes, unlösl. metaphosphorsaures Chromoxyd. Pyrophosphat wird aus Chromalaun durch Natriumpyrophosphat in der Kälte schmutzigroth, bei Siedetemperatur hellgrün gefällt. Phosphorsaures Eisenoxydul findet sich als weisses, an der Luft schnell blau werdendes Mineral und entsteht bei Einwirkung von Phosphorsäure auf Eisen. Aus Eisenvitriol fällt gewöhnliches phosphorsaures Natron weisses basisches Salz $Fe_3P_2O_8$. Dies ist unlösl. in W., etwas lösl. in kohlensäurehaltigem Wasser, Ammoniak, essigsaurem Ammoniak u. Eisenvitriol, leicht in verdünnten Säuren; an der Luft wird es durch Oxydation zu phosphorsaurem Eisenoxyduloxyd, blau, und bildet getrocknet das Ferrum phosphoricum oxydulatum. Frisch gefällt bildet es mit Ammoniak unlösl., luftbeständige grüne Blättchen von phosphorsaurem Eisenoxydul-Ammoniak $NH_4FePO_4 + H_2O$. Pyrophosphorsaures Natron fällt aus Eisenvitriol weisses Pyrophosphat, welches sich schnell grün, dann braun färbt. Phosphorsaures Eisenoxyd $Fe_2P_2O_8$ wird aus neutraler Eisenchloridlösung durch gewöhnliches phosphorsaures Natron weiss gefällt, ist in W. u. Essigsäure unlösl., lösl. in essigsaurem Eisenoxyd, Eisenchlorid, Citronensäure, Weinsäure, auch in kohlensäurehaltigem Wasser und bei Gegenwart von überschüssigem phosphorsaurem Natron in Ammoniak, leicht in stärkeren Säuren, wird durch Schmelzen mit Alkalien und kohlensauren Alkalien und in Lösung durch Schwefelammonium vollständig zersetzt, wird beim Glühen wasserfrei und braun, beim Glühen in Wasserstoff zu pyrophosphorsaurem Eisenoxydul, dann zu Phosphoreisen reducirt. In der Natur finden sich Eisenoxydphosphate in dem Raseneisenstein, Phosphorit, Grüneisenstein, Delvauxit, Karphosiderit. Pyrophosphorsaures Eisenoxyd $Fe_4P_6O_{21} + 9H_2O$, aus neutralem Eisenchlorid durch pyrophosphorsaures Natron gefällt, ist farblos, lösl. in stärkeren Säuren, Ammoniak, und überschüssigem pyrophosphorsauren Natron; aus der letzteren Lösung fällt Alkohol pyrophosphorsaures Natron-Eisenoxyd $2Na_4P_2O_7, Fe_4P_6O_{21} + 14H_2O$. Dies ist farblos, in W. leicht lösl., schmeckt nicht nach Eisen, wird durch Ammoniak blutroth gefärbt, zersetzt sich beim Verdampfen der Lösung. Beim Schmelzen von Phosphorsäure mit überschüssigem kohlensauren Kali entsteht basisch phosphorsaures Kali K_3PO_4, sehr leicht lösl. Nadeln; beim Neutralisiren von Phosphorsäure mit kohlensaurem Kali entsteht neutrales phosphorsaures Kali K_2HPO_4, krystallisirt sehr schwer, giebt beim Glühen Pyrophosphat. Uebersättigt man kohlensaures Kali mit Phosphorsäure, so krystallisirt leicht lösl. saures phosphorsaures Kali KH_2PO_4, welches über 200° in Metaphosphat übergeht. Pyrophosphorsaures Kali $K_4P_2O_7$ ist strahlig krystallinisch, erträgt in der Lösung Siedetemperatur, giebt aber beim Kochen mit Kali gewöhnliches Phosphat. Phosphorsaurer Kalk $Ca_3P_2O_8$ findet sich mit etwas Fluorcalcium u. Chlorcalcium im Apatit u. Phosphorit, bildet den Hauptbestandtheil der Knochen, wird aus Chlorcalcium durch basisch phosphorsaures Natron oder mit Ammoniak übersättigte Phosphorsäure gelatinös gefällt, ist amorph, in W. sehr wenig, bei Gegenwart von Salmiak, schwefelsaurem Ammoniak, Kochsalz und gewissen organischen Substanzen mehr lösl., wird durch Säuren leicht, durch heisse Lösungen von kohlensauren Alkalien theilweise, auch durch Glühen mit kohlensauren Alkalien zersetzt. Das neutrale Salz $CaHPO_4 + 4H_2O$ wird aus Chlorcalcium durch gewöhnl. phosphorsaures Natron und aus saurem phosphorsaurem Kalk durch kohlensaure Alkalien gefällt, krystallinisch aus der mit Essigsäure u. Chlorcalcium vermischten Lösung des Natronsalzes, findet sich im Belugenstein, gleicht in seinen Löslichkeitsverhältnissen dem vorigen Salz, soll beim Kochen mit Wasser in saures und basisches Salz zerfallen, giebt beim Glühen pyrophosphorsauren Kalk. Das saure Salz $CaH_4P_2O_8$ entsteht bei Behandlung des basischen oder neutralen Salzes mit Säuren, krystallisirt in Tafeln, verwittert bei 100°, nimmt an der Luft wieder 1 Mol. HO_2 auf, wird von wenig Wasser zersetzt in Phosphorsäure und sich abscheidendes CaH_5PO_6, welches sich allmälig in der Flüssigkeit löst. Mit 100 Th. Wasser entsteht sofort vollständige Lösung,

welche aber, wie die vorige, beim Kochen $CaHPO_4$ abscheidet. Mit basischem Kalkphosphat und mit Eisenoxyd oder Thonerde entsteht neutrales Salz und Eisenoxyd-, resp. Thonerdephosphat. Das saure Salz schmilzt beim Erhitzen und giebt metaphosphorsauren Kalk. Pyrophosphorsaurer Kalk $Ca_2P_2O_7$ wird aus Chlorcalcium durch pyrophosphorsaures Natron gefällt, krystallisirt aus seiner Lösung in schwefliger Säure beim Verdunsten mit $3\,H_2O$, ist lösl. in Salzsäure und Salpetersäure, schwer in Essigsäure. Metaphosphorsaurer Kalk CaP_2O_6, aus saurem phosphorsauren Kalk erhalten, ist durchscheinend, glasartig, unlösl. in W. Phosphorsaures Kobaltoxydul $Co_3P_2O_8$ wird aus Kobaltoxydulsalzen durch gewöhnl. phosphorsaures Natron hellroth gefällt, ist in Ammoniak und Phosphorsäure lösl. Das sächsische Kobaltoxyd des Handels PKO ist $Co_3P_2O_8 + 8\,H_2O$. Pyrophosphorsaures Kobaltoxydul $Co_2P_2O_7$ kommt als Kobaltviolett vor. Phosphorsaures Kupferoxyd wird aus Kupfervitriol je nach den Mengenverhältnissen von verschiedener Zusammensetzung blaugrün gefällt; bei überschüssigem Kupfersalz fällt $Cu_3P_2O_8 + 3\,H_2O$, ist lösl. in Säuren und Ammoniak, wird durch Kalilauge unvollständig zersetzt; wasserhaltige basische Phosphate bilden den Libethenit, Phosphorochalcit, Trombolith etc. Phosphorsaure Magnesia findet sich in Getreidesamen u. Knochen, kohlensaure Magnesia löst sich in Phosphorsäure zu saurem Salz; bei Ueberschuss von kohlensaurer Magnesia und beim Fällen von Magnesiasalzen durch gewöhnl. phosphorsaures Natron wird neutrales Salz $MgHPO_4$ gefällt, dies krystallisirt aus verdünnten Lösungen in Nadeln mit $7\,H_2O$, giebt beim Kochen mit Wasser basisches Salz $Mg_3P_2O_8$ und Phosphorsäure. Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia $NH_4MgPO_4 + 6\,H_2O$ findet sich als Struvit, in manchen Harnsteinen und in faulendem Harn, wird aus einer mit Salmiak und Ammoniak vermischten Magnesiasalzlösung durch phosphorsaures Natron gefällt, ist krystallinisch, sehr schwer lösl. in W., bes. ammoniakalischem, leicht in Säuren, hinterlässt beim Glühen pyrophosphorsaure Magnesia $Mg_2P_2O_7$. Phosphorsaures Manganoxydul $Mn_3P_2O_8 + 7\,H_2O$ wird aus schwefelsaurem Manganoxydul durch gewöhnl. phosphorsaures Natron weiss gefällt und bildet ein dem phosphorsauren Eisenoxydulammoniak entsprechendes Doppelsalz in silberglänzenden Blättchen. Phosphorsaures Natron $Na_2HPO_4 + 12\,H_2O$ entsteht beim Neutralisiren von Phosphorsäure mit Soda und kann aus der Lösung von Knochenasche in Schwefelsäure durch Fällen des Kalks mit Soda gewonnen werden. Grosse Säulen, schmeckt kühlend salzig, verwittert leicht, ohne zu zerfallen, reagirt schwach alkalisch, lösl. in 4 kaltem und 2 heissem W.; die Lösung absorbirt viel Kohlensäure, es schmilzt leicht, verliert sein Krystallwasser und giebt beim Glühen pyrophosphorsaures Natron, beim Verdampfen der Lösung mit Natronhydrat basisch phosphorsaures Natron $Na_3PO_4 + 12\,H_2O$. Dies bildet luftbeständige, leicht lösl. und leicht schmelzbare und dabei wasserfrei werdende Krystalle, wird durch Kohlensäure zersetzt. Die mit Phosphorsäure versetzte Lösung des gewöhnl. Salzes giebt Krystalle von saurem phosphorsauren Natron NaH_2PO_4. Dies wird auch durch Alkohol aus gewöhnl. phosphorsaurem Natron in salpetersaurer Lösung krystallinisch gefällt, ist leicht lösl., sehr sauer, wird bei 100° wasserfrei, giebt beim Glühen metaphosphorsaures Natron. Pyrophosphorsaures Natron $Na_4P_2O_7 + 10\,H_2O$, durch Glühen des gewöhnl. Salzes erhalten, bildet luftbeständige Säulen, reagirt alkalisch, ist weniger lösl. als das gewöhnl. Salz und geht beim Kochen mit salpetersäurehaltigem Wasser in dieses über. Aus der Lösung in Essigsäure scheidet Alkohol saures pyrophosphorsaures Natron $Na_2H_2P_2O_7$ ab; es reagirt sauer, verändert sich nicht beim Kochen, giebt beim Glühen metaphosphorsaures Natron $NaPO_3$. Dies entsteht auch aus saurem phosphorsauren Natron und phosphorsaurem Natronammoniak durch Erhitzen, wird bei raschem Erkalten glasig, ist in W. leicht, in Alk. nicht lösl., zerfliesslich, giebt beim Verdampfen der Lösung eine gummiartige Masse. Bei allmäligem Erkalten erstarrt die Schmelze krystallinisch und aus der Lösung dieser Modification krystallisirt $NaPO_3$ mit $2\,H_2O$. Beim Schmelzen von 2 salpetersaurem Natron mit 1 syrupdicker Phosphorsäure entsteht die unlösl. Modification, die bei Behandlung der Schmelze mit Wasser zurückbleibt. Phosphhorsaures Nickeloxydul $Ni_3P_2O_8 + 7\,H_2O$ wird aus Nickeloxydulsalzen durch gewöhnl. phosphorsaures Natron gefällt, ist hellgrün, wird beim Erhitzen gelb, lösl. in Phosphorsäure und Ammoniak. Phosphorsaures Quecksilberoxydul wird aus salpetersaurem Quecksilberoxydul durch gewöhnl. phosphorsaures Natron weiss gefällt, zersetzt sich z. Th. beim Kochen mit Wasser. Phosphorsaures Quecksilberoxyd ist weiss, unlösl. in W., lösl. in Säuren. Phosphorsaures Silber Ag_3PO_4 wird aus Silbernitrat durch gewöhnl. phosphorsaures Natron gefällt, ist gelb, lösl. in Säuren u. Ammoniak, schmelzbar, schwärzt sich am Licht; aus der Lösung in Phosphorsäure fällt Aether farbloses saures Salz, welches durch Wasser zersetzt wird; bei längerem Erhitzen der Lösung in Phosphorsäure entsteht pyrophosphorsaures Silber $Ag_4P_2O_7$. Dies wird auch durch pyrophosphorsaures Natron aus Silbernitrat gefällt, ist weiss, leicht lösl. in Säuren und Ammoniak, nicht im Ueberschuss des Natronsalzes, schmelzbar. Metaphosphorsaures Silber $AgPO_3$ wird durch metaphosphorsaures Natron aus Silbernitrat gefällt, ist weiss, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl., leicht schmelzbar. Phosphorsaurer Strontian gleicht dem Barytsalz. Phosphorsaure Thonerde findet sich als Wavellit, Gibbsit, Kalaït, Lazulith, Childrenit etc.; aus schwefelsaurer Thonerde fällt gewöhnl. phosphorsaures Natron $Al_2P_2O_8$, farbloses, lockeres Pulver mit verschiedenem Wassergehalt, lösl. in Säuren, Alkalien, Ammoniak, in Essigsäure nur in der Kälte, verhält sich im All-

gemeinen wie Thonerdehydrat, schmilzt zu einer porzellanartigen Masse. Phosphorsaures Zink $Zn_2H_2P_2O_8$ wird aus Zinkvitriol durch gewöhnl. phosphorsaures Natron weiss gefällt, Ueberschuss des Fällungsmittels fällt $Zn_3P_2O_8$; beide lösen sich in Säuren, Ammoniak u. Ammoniaksalzen. Beim Schmelzen von glasiger Phosphorsäure mit Zink vor dem Löthrohr wird sie reducirt und in brennenden Stücken umhergeschleudert. Zinnchlorür und Zinnchlorid werden durch phosphorsaures Natron weiss gefällt, die Niederschläge schmelzen zu einem Glase.

Phosphorsalz s. v. a. phosphorsaures Natron-Ammoniak.

Phosphorsulfochlorid PCl_3S entsteht bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff od. Schwefelmetallen auf Phosphorchlorid, von Phosphor auf Schwefelsemichlorid; farblose Flüssigkeit, riecht reizend aromatisch, wirkt heftig auf die Augen, spec. Gew. 1,63 bei 22°, siedet bei 124°, raucht an der Luft, giebt mit Wasser langsam Phosphorsäure, Chlorwasserstoff und Schwefelwasserstoff, mit Natronlauge schwefelphosphorsaures Natron Na_3PO_3S. Dies Salz reagirt stark alkalisch, fällt Kalk-, Baryt-, Strontiansalze; die daraus durch die schwächsten Säuren abgeschiedene Schwefelphosphorsäure, Thiophosphorsäure H_3PO_3S zerfällt sehr leicht in Phosphorsäure u. Schwefelwasserstoff.

Phosphorsulfurete. Phosphor vereinigt sich direct mit Schwefel unter starker Wärmeentwickelung und über 100° unter Explosion; bei vorsichtigem Eintragen von Schwefel in unter Wasser geschmolzenen Phosphor entsteht eine flüssige Masse, aus der sich beim Erkalten je nach den Mengenverhältnissen eine schwefelreiche Verbindung oder Phosphor ausscheidet. Phosphorsulfuret, Phosphorsemisulfid, Halbschwefelphosphor P_4S entsteht beim Zusammenwirken der Bestandtheile unter Wasser und bei Digestion von Phosphor mit weingeistiger Kalischwefelleber; farblose, dickliche Flüssigkeit, erstarrt unter 0° krystallinisch, ist in Wasserstoff destillirbar, benetzt nicht das Glas, löst in der Wärme Phosphor, raucht an der Luft unter Bildung von phosphoriger Säure und entzündet sich auf porösen Körpern, wird durch kochendes Wasser, Alkohol u. Aether langsam zersetzt, giebt mit Schwefelkalium Kaliumpolysulfuret u. Phosphor, mit Kalihydrat Phosphat, Sulfhydrat, Polysulfuret u. Phosphor. Beim Erhitzen von wasserfreiem kohlensauren Natron mit Phosphorsulfür P_2S entsteht Phosphorsulfuret in rother Modification, welches sich weniger leicht oxydirt und beim Erhitzen in Wasserstoff wieder in die flüssige Form übergeht. Phosphorsulfür, Phosphorsulfid, Einfach-Schwefelphosphor P_2S entsteht beim Zusammenschmelzen von Phosphor mit Schwefel unter Wasser; gelblich, dickflüssig, erstarrt schwerer als das vorige, dem es sonst sehr ähnlich ist, giebt mit Sulfobasen auf trocknem Wege Sulfohypophosphite, Sulfunterphosphorigsäuresalze und wird aus diesen durch Säuren in der unlösl. Modification als orangefarbenes Pulver ausgeschieden, welches beim Erhitzen wieder flüssige Form annimmt. Phosphorsulfid, Phosphortersulfid, Dreifach-Schwefelphosphor P_2S_3 entsteht aus gewöhnlichem Phosphor und Schwefel nicht unter 100°, während die Mischung bei stärkerem Erhitzen explodirt; man erhält es beim Erhitzen von amorphem Phosphor oder von Mangansulfohypophosphit mit Schwefel in Kohlensäure, oder bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Phosphorchlorür. Gelb, geruch- und geschmacklos, schmelz- und sublimirbar, krystallisirt aus der Lösung in Schwefelkohlenstoff, entzündet sich beim Erhitzen an der Luft, giebt mit Wasser Schwefelwasserstoff und phosphorige Säure und löst sich in Alkalien mit gelber Farbe. Seine Verbindungen mit Sulfobasen (Sulfophosphite) entstehen beim Erhitzen der Sulfohypophosphite mit Schwefel, wobei zugleich Phosphorsulfid sublimirt. Phosphorpersulfid, Phosphorpentasulfid, Fünffach-Schwefelphosphor P_2S_5 wird wie das vorige erhalten, ist demselben sehr ähnlich, giebt mit Wasser Phosphorsäure und Schwefelwasserstoff, an feuchter Luft Phosphorsäure und Schwefel, mit Sulfobasen Sulfophosphate. Aus den schwefelreichen Gemischen, die beim Zusammenschmelzen von Phosphor mit 1,5 Schwefel unter Wasser entstehen, krystallisiren beim Erkalten Supersulfurete, während P_2S als Mutterlauge übrig bleibt, die Krystalle sind aber vielleicht nur Schwefel mit anhängendem P_2S.

Phosphorsuperchlorid s. v. a. Phosphorchlorid.

Phosphorsuperchlorür s. v. a. Phosphorchlorür.

Phosphortriamid PN_3H_6O entsteht neben Chlorammonium bei Einwirkung von Ammoniak auf Phosphoroxychlorid, bleibt nach Behandlung mit Wasser als weisses unlösl. Pulver zurück, giebt beim Erhitzen unter Luftabschluss Ammoniak u. Phosphamid PNO.

Phosphortrioxyd s. v. a. Phosphorigsäureanhydrid.

Phosphorwasserstoff PH_3 entsteht neben unterphosphorigsaurem Kali (u. Wasserstoff) bei Einwirkung von Phosphor auf Kalilauge $3\,KHO + 4\,P + 3\,H_2O = 3\,KH_2PO_2 + PH_3$. Zur Darstellung füllt man einen kleinen Kolben zu $^3/_4$ mit conc. Kalilauge, setzt etwas Phosphor hinzu, erwärmt, lässt das sich entwickelnde Gas einige Zeit entweichen und setzt dann die Gasleitungsröhre auf. Oder man zersetzt Phosphorcalcium mit Wasser od. Salzsäure, od. kocht Kupfervitriol mit Phosphor, mischt das entstehende unreine Phosphorkupfer mit Cyankalium und benetzt es mit Wasser. P. erhält man auch beim Erhitzen von phosphoriger und unterphosphoriger Säure, und sehr rein bei Einwirkung von Wasser oder Kalilauge auf Jodphosphonium. Es ist farblos, riecht höchst unangenehm knoblauchartig, ist wenig lösl. in W., etwas mehr in Alk. u. Ae., spec. Gew. 1,185, zerfällt beim Erhitzen in seine Bestandtheile, oxydirt sich an der Luft schon bei gewöhnlicher Temperatur, verbrennt mit leuchtender Flamme unter Abscheidung eines weissen Nebels von Phosphorsäure, giebt auch mit Salpetersäure

Phosphorsäure, wird durch Chlor, Brom, Jod zersetzt, die sich zuerst mit dem Wasserstoff, dann auch mit dem Phosphor verbinden; Metalle entziehen ihm den Phosphor, mit Metalloxyden giebt es Phosphormetall, Phosphat und Wasser, mit Kupfervitriollösung Phosphorkupfer u. Wasser; aus Gold- und Silbersalzen fällt es die Metalle, mit Silbersalzen bestrichener Gyps schwärzt sich augenblicklich in P., von Chlorkalklösung wird es vollständig absorbirt, mit den Salzen der Alkalien, alkalischen Erden und Erden bildet es Unterphosphorigsäure- und Phosphorsäuresalze, mit Jodwasserstoff Jodphosphonium, mit vielen Metallchloriden und Ammoniak weisse, salzartige Verbindungen. Jodphosphonium PH_3.JH entsteht auch aus Jod und P., und wenn man 60 Jod mit 15 fein gekörntem Phosphor innig mit Glaspulver mischt, 8 — 9 Wasser zusetzt und erwärmt. Zur Darstellung löst man 40 Phosphor in 40 Schwefelkohlenstoff, setzt allmälig 68 Jod hinzu, destillirt den Schwefelkohlenstoff ab, setzt dann sehr vorsichtig und langsam 24 Wasser zu und bringt das Jodphosphonium im Kohlensäurestrom zur Sublimation. Es bildet farblose, glänzende Krystalle, giebt mit Wasser od. Kalilauge P. und Jodwasserstoff, mit Alkohol P. und Jodäthyl, im geschlossenen Rohr Triäthyl und Teträthylphosphoniumjodid, mit Jodäthyl bei Gegenwart von Zinkoxyd Aethylphosphin u. Diäthylphosphin. Aus Kalilauge und Phosphor oder wenn man Phosphorcalcium in W. wirft, oder Phosphorkupfer und Cyankalium mit Wasser befeuchtet, entsteht P., welches sich an der Luft von selbst entzündet, während das Gas bei Anwendung alkohol. Kalilauge und beim Befeuchten von Phosphorkupfer u. Cyankalium mit Alkohol diese Eigenschaft nicht besitzt. Es verdankt sie einem Gehalt an flüssigem P. P_2H_4, welcher sich daraus unter -10^0 abscheidet. Der flüssige P. ist farblos, äusserst flüchtig, entzündet sich an der Luft und brennt mit leuchtender Flamme, zersetzt sich allmälig durch Licht, Chlorwasserstoff, Kalium, Aether, ätherische Oele und viele andere Körper, welche sämmtlich dem selbstentzündlichen P.-gas die Selbstentzündlichkeit rauben, in Phosphorwasserstoffgas und starren P. Salpetrige Dämpfe entziehen dem gasförmigen P. Wasserstoff und machen es dadurch selbstentzündlich. Starrer P. P_2H_4 entsteht auch bei Zersetzung von gasförmigem P. durch verdünntes Chlor und wird erhalten, indem man selbstentzündlichen P. in Salzsäure leitet oder Phosphorcalcium in der Wärme und bei Abschluss der Luft mit Salzsäure behandelt. Er ist gelb, flockig, geschmack- u. geruchlos oder riecht schwach nach Phosphor, wird am Licht orangegelb, entzündet sich bei 200^0 und durch den Schlag mit dem Hammer, zersetzt sich in feuchter Luft, bes. am Licht, zerfällt in hoher Temperatur bei Abschluss der Luft in seine Bestandtheile oder giebt gasförmigen P., mit Chlor giebt er Chlorphosphor u. Chlorwasserstoff, mit alkohol. Kalilauge gasförmigen P. u. Wasserstoff; conc. Salpetersäure bewirkt Entzündung; mit chlorsaurem Kali, Silberoxyd oder Quecksilberoxyd explodirt er beim Erwärmen und durch Schlag, aus Metallsalzen fällt er Phosphormetalle.

Photen s. v. a. Anthracen.

Photochemie, die Lehre von der chemischen Wirkung des Lichts s. d.

Photographie, die Kunst, mit Hülfe lichtempfindlicher chemischer Präparate Bilder zu erzeugen. Legt man ein Blatt Papier, welches man durch Tränken mit Chlornatrium und Silbernitrat mit einer Schicht von Chlorsilber imprägnirt und getrocknet hat, unter eine Zeichnung und setzt diese dem Licht aus, so wird das Chlorsilber unter allen weissen Stellen der Zeichnung geschwärzt, während die das Licht zurückhaltenden schwarzen Striche der Zeichnung auf schwarzem Grunde weiss erscheinen. Dies Bild ist vergänglich, weil am Licht auch das bis dahin unverändert gebliebene Chlorsilber sich schwärzt; es wird aber haltbar, fixirt, wenn man durch Waschen mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron das unveränderte Chlorsilber löst und fortschafft. Mit dem so erhaltenen Negativ erzeugt man durch einfache Wiederholung der Operation ein Positiv, welches dem Original völlig gleicht (Lichtpausprocess). Ueberzieht man eine Metallplatte mit einer Lösung von Asphalt in Lavendelöl und projicirt darauf in einer Camera obscura ein Bild, so werden bei langer Exposition alle vom Licht getroffenen Stellen des Asphalts unlöslich und bleiben beim Behandeln der Platte mit ätherischem Oel zurück (Talbot's Heliographie). Exponirt man in der Camera eine mit Joddämpfen geräucherte Silberplatte, so entsteht kein sichtbarer Eindruck; wird aber die exponirte Platte Quecksilberdämpfen ausgesetzt, so erscheint alsbald das Bild, indem sich die feinen weissen Quecksilberkügelchen nur an den Stellen niederschlagen, auf welche das Licht gewirkt hat, und um so stärker, je kräftiger diese Lichtwirkung war. Durch Behandlung mit unterschwefligsaurem Natron wird das unveränderte Jodsilber fortgeschafft und durch Erhitzen von Goldsalzlösung auf der Platte die Farbe verbessert und das Bild haltbarer gemacht (Daguerreotypie). Nach dem jetzt gebräuchlichsten Collodium-Verfahren überzieht man eine sorgfältig gereinigte Glasplatte mit Collodium, welches in bestimmten Verhältnissen mit Jod- u. Bromverbindungen (Jod- und Bromalkalimetalle, Jod- und Bromcadmium) versetzt ist, taucht sie nach dem Erstarren der Collodiumschicht bei gelbem Licht in Silbernitratlösung, welche mit Jodsilber gesättigt und mit Salpetersäure angesäuert wurde, und erzielt dadurch auf der Platte eine sehr lichtempfindliche Schicht von Jod- u. Bromsilber. Auf diese sensibilisirte Platte projicirt man in der Camera das Bild des zu photographirenden Gegenstandes. Es wird zunächst auch hier kein sichtbarer Eindruck erzielt, übergiesst man aber die Platte mit Eisenvitriollösung, welche etwas Essigsäure enthält, so wird aus dem auf der Platte noch vorhandenen Silbernitrat feinpulvriges

metallisches Silber reducirt und dies wird im Entstehungsmoment von dem durch das Licht veränderten Jodsilber angezogen. Um das durch diesen Entwickelungsprocess hervorgerufene Bild zu verstärken, wird die abgespülte Platte mit einer Lösung von Pyrogallussäure, Silbernitrat und Citronensäure übergossen. Hierbei scheidet sich abermals pulvriges Silber ab, welches im Entstehungsmoment von den bei der Entwickelung ausgeschiedenen Silberpartikelchen angezogen, also gleichfalls auf die vom Licht veränderten Stellen der Platte niedergeschlagen wird. Das vom Licht nicht veränderte Jod- und Bromsilber wird durch eine Lösung von unterschwefligsaurem Natron od. Cyankalium gelöst und dadurch das Bild fixirt. Das so erhaltene Negativ dient zur Herstellung eines Positivs auf mit Silbersalzen getränktem Papier (Silberdruck). Man tränkt mit Albumin überzogenes Papier mit neutraler Silbernitratlösung und erhält dadurch auf dem Papier in Folge von dessen Gehalt an Chlornatrium eine Schicht von Chlorsilber. Das getrocknete Papier wird unter dem Negativ belichtet, wobei sich das vom Licht getroffene Chlorsilber schwärzt; überschüssiges Silbernitrat wird dann ausgewaschen und das noch nasse Bild im Goldchloridbad getont. Dabei entsteht Chlorsilber und metallisches Gold schlägt sich an Stelle des Silbers nieder. Nicht getonte Bilder werden beim Fixiren hässlich gelb und sind an der Luft lange nicht so haltbar, wie die aus metallischem Gold bestehenden getonten Bilder. Saure Goldlösung giebt bräunliche, neutrale violette, alkalische blauviolette Bilder. Das getonte Bild wird durch unterschwefligsaures Natron fixirt und dann ausgewaschen. Bei dem Trockenprocess wird eine Jodbromcollodiumplatte mit Silbernitrat sensibilisirt, mit destillirtem Wasser gewaschen, mit Eiweiss (ammoniakhaltigem) übergossen und abgespült. Es bleibt dann eine Eiweissschicht auf der Platte zurück, welche durch essigsäurehaltige Silbernitratlösung in Silberalbuminat verwandelt wird. Die gut abgespülten Platten werden getrocknet und sind bis 6 Wochen haltbar. Nach der Exposition, welche mehre Minuten dauern muss, wird mit der Pyrogallussäurelösung hervorgerufen etc. Nach dem Tanninverfahren wird die sensibilisirte gewaschene Platte mit Tanninlösung übergossen, getrocknet, behufs der Entwickelung gewaschen, mit Pyrogalluslösung übergossen etc. — Das nach dem gewöhnlichen Verfahren erzeugte negative Silberbild liegt nicht in der Collodiumschicht, sondern auf derselben und kann auf beliebige Stoffe übertragen werden; entfernt man dann das Collodium mit Aether, so bleibt das aus feinem Pulver bestehende Bild zurück. Platinchlorid verwandelt das graue Collodiumsilberbild in ein tiefschwarzes Bild von Platinschwarz, welches auf Glas oder Porzellan übertragen und mit bleihaltigem Flussmittel überzogen eingebrannt werden kann. Mit Goldchlorid behandelte, auf Porzellan übertragene, mit einem reducirenden Flussmittel eingebrannte Bilder werden nach dem Poliren goldglänzend (Emailphotographie). Gegenüber dem allein anwendbaren Negativprocess mit Jod-, Brom-, Chlorsilber giebt es zahlreiche Positiv-, Paus- od. Copirprocesse. Mit oxalsaurem Eisenoxydammoniak getränktes Papier giebt, unter dem Negativ belichtet und ausgewaschen, ein schwach sichtbares Bild von oxalsaurem Eisenoxydul, welches durch Kaliumeisencyanid kräftig blau, durch übermangansaures Kali braun hervortritt und im letzten Fall durch Gallussäure schwarz gefärbt wird. Eine mit Eisenchlorid u. Weinsäure überzogene Tafel giebt, unter dem Negativ belichtet, ein Bild von weinsaurem Eisenoxydul, welches hygroskopisch ist und beim Bestäuben mit Pigmenten (Kohle, schwarze Schmelzfarben zum Einbrennen) diese zurückhält. Ueberzieht man Papier mit Collodium, welches salpetersaures Silberoxyd und salpetersaures Uranoxyd enthält, und belichtet unter dem Negativ, so wird Uranoxydul gebildet, welches das Silbersalz reducirt. Das tiefbraune Bild wird wie ein Silberbild weiter behandelt (Wothlytypie). Eine mit chromsaurem Kali getränkte Leimschicht verliert durch Licht ihre Quellbarkeit in kaltem und ihre Löslichkeit in warmem Wasser. Exponirt man solche Leimschicht auf Papier unter einem Negativ, so erstreckt sich die Lichtwirkung unter den ganz durchsichtigen Stellen bis auf das Papier, unter den Halbtönen, je nach ihrer Dicke, weniger tief. Warmes Wasser löst daher nicht nur die unveränderten Theile der Leimschicht, sondern auch die Halbtöne, indem es ihnen die Basis entzieht. Legt man nun aber Eiweisspapier in Alkohol, um das Eiweiss unlösl. zu machen, und presst es dann mit der belichteten Fläche zusammen, so verklebt es mit der Leimchromatschicht, und heisses Wasser löst nun lediglich die unveränderten Theile, während die unlöslichen auf dem Eiweisspapier sitzen bleiben. Die Leimchromatschicht kann man von vornherein mit jedem beliebigen Pigment mischen und in dessen Farbe erscheinen dann die Bilder (Kohledruck, Pigmentdruck). Man umgeht das Uebertragen, wenn man die pigmentirte Leimchromatmischung auf Collodiumhaut bildet und von hinten belichtet. Mit Erfolg ist die P. mit den graphischen Künsten in Verbindung gesetzt worden, indem man Bilder auf Stein oder Metall erzeugte und die Platte für den Druck herrichtete. Ueberzieht man eine Stahlplatte mit Asphaltlösung, belichtet nach dem Trocknen unter einem Positiv und entfernt nach der Exposition die löslich gebliebenen Theile, so erscheint unter diesen wieder die reine Stahloberfläche, die nun mit Säuren geätzt werden kann. Oder man exponirt unter dem Negativ, vergoldet den Stahl nach dem Waschen, entfernt dann auch den unlösl. Asphalt und ätzt nun die nicht vergoldeten Stellen. Ebenso kann man ein positives Asphaltbild auf Stein erzeugen, dessen Contouren fette Schwärze anziehen und auf Papier einen Abdruck geben. Nach dem Beizen mit Säure giebt der Stein beliebig

viele photolithographische Abzüge. Sehr wichtige Verfahren, wie der photogr. Stahldruck, der Woodbury'sche Reliefdruck, der Lichtdruck (Albertypie), Photolithographie und Photozinkographie beruhen auf der Veränderung der Leimchromatschicht durch das Licht, auf der Quellbarkeit der nicht veränderten Theile in kaltem und ihrer Löslichkeit in warmem Wasser und auf der durch das Licht erlangten Fähigkeit, fette Schwärze anzuziehen und festzuhalten. Chlorsilber und Silberchlorür nehmen beim Belichten im Spectrum die identischen Farben der darauf wirkenden Lichtstrahlen an, Jodsilber die complementären. Hierauf beruht die Photochromie oder Heliochromie, die P. in natürlichen Farben. Eine am positiven Pol der galvan. Kette in Salzsäure mit Chlorsilber überzogene Platte nimmt besonders schöne Farben an, welche in den ersten Augenblicken der Einwirkung den Spectralfarben am meisten gleichen, dann aber dunkler werden. Durch vorheriges Erhitzen der Platte wird dies vermieden; auch unter farbigen Gläsern und unter farbigen Bildern mit lebhaften Farben nimmt Chlorsilber die identischen Farben an, ebenso in der Camera obscura, aber nur nach sehr langer Belichtung. Diese Farben sind im Dunkeln haltbar, lassen sich aber nicht fixiren. Ein sehr empfindliches Papier wird durch Ueberziehen mit Silberchlorür und darauf folgendes Tränken mit chromsaurem Kali, Kupfervitriol u. Chlorkalium erhalten. Nach der Exposition wäscht man in Wasser mit wenig Chromsäure, spült ab, taucht nach einander in Quecksilberchlorid u. Bleinitrat und wäscht aus. Diese Bilder halten sich im Dunkeln und im zerstreuten Tageslicht einige Zeit. Vergl. Vogel, Lehrbuch der P. (2. Aufl. Berlin 1874); Scamoni, Handbuch der Heliographie (Berlin 1872); Zenker, Lehrbuch der Photochromie (Berlin 1868).

Photometer, Apparate zur vergleichenden Messung der Lichtstärke, gründen sich meist auf den Satz von dem umgekehrten Verhältniss der Intensität einer Lichtquelle zu dem Quadrat der Entfernung. Lambert's Schattenphotometer besteht aus einem undurchsichtigen Stäbchen vor einer weissen Wand, welches von den beiden zu vergleichenden Lichtquellen beleuchtet wird und daher zwei Schatten auf die Wand wirft; man entfernt die stärkere Lichtquelle so lange von der Wand, bis beide Schatten gleich dunkel sind, und gewinnt dann aus ihren Entfernungen den Massstab für ihre Intensität. Ritchie's P. ist ein innen geschwärzter Kasten, in dessen Mitte 2 Spiegel unter Winkeln von 45° gegen den Horizont an einander gelehnt sind. Ueber den Spiegeln steht auf einer Oeffnung des Kastens ein geschwärztes Beobachtungsrohr, durch welches man beide Spiegel zugleich erblickt. Durch die offenen Seiten des Kastens fällt das Licht beider Lichtquellen auf die Spiegel und man verschiebt dieselben, bis die Spiegel gleichmässig beleuchtet sind. Bunsen's P. besteht aus einer Papiertafel mit einem Fettfleck, der mehr Licht durchlässt als das reine Papier und daher auf der Seite der grössern Lichtstärke dunkler erscheint als letzteres, und umgekehrt. Man verschiebt die Lichtquellen, bis der Fleck nicht mehr zu unterscheiden ist. Bei Bothe's Tangentenphotometer stehen die Lichtquellen nicht in gerader Linie, sondern senden ihre Strahlen unter sich rechtwinklig auf einen theilweise transparenten Papierstreifen, welcher von beiden schräg bestrahlt wird. Die Stärke der Beleuchtung ist bekanntlich, abgesehen von der Entfernung, abhängig von dem Einfallswinkel, und zwar dem Sinus desselben proportional. Bei gleicher Stärke und Entfernung der zu vergleichenden Lichtquellen muss also der Schirm den rechten Winkel, den die von beiden kommenden Lichtstrahlen mit einander bilden, halbiren, um auf beiden Seiten gleich hell beleuchtet zu sein. Bei ungleich starken Lichtquellen erreicht man durch passende Drehung des Schirms die gleiche Beleuchtung der beiden Seiten desselben und die Grösse der Drehung ergiebt das Verhältniss der Lichtstärken. Dove's P. besteht aus einem Mikroskop und gründet sich auf den Satz, dass die mikroskop. Photographie einer Schrift auf Glas unter dem Mikroskop dunkel auf hellem Grunde erscheint, wenn die Beleuchtung von unten stärker als von oben ist, dagegen hell auf dunklem Grunde, wenn die Beleuchtung von oben stärker als die von unten ist. Bei Gleichheit der Beleuchtung verschwindet die Schrift. Babinet's Polarisationsphotometer benutzt in sinnreicher Weise die Hauptfähigkeit des Auges, Farbenunterschiede zu erkennen, zu quantitativen Messungen. Zur Messung der chemischen Intensität des Lichts kann Chlorknallgas, eine Mischung von Chlor und Wasserstoff, dienen, aus welchem sich, je nach der Intensität der Lichtstärke, schneller oder langsamer Chlorwasserstoff bildet; dieser wird von dem im Apparat enthaltenen Wasser absorbirt und in Folge dessen tritt Wasser in eine graduirte Röhre und zeigt die Volumenverminderung an. Eine Steinkohlenflamme wirkte bei gleichem Gasverbrauch chemisch doppelt so stark wie eine Kohlenoxydflamme, während ihre Leuchtkraft 160 mal grösser war. Bei einer und derselben Flamme bleibt die optische Leuchtkraft der chemischen proportional. Der Pendelphotometer gründet sich auf den Satz, dass die Zeit, welche nöthig ist, um eine ganz bestimmte Färbung von photographisch präparirtem Papier hervorzubringen, der chemischen Lichtstärke genau umgekehrt proportional ist. Von einem Papier, welches nach einem bestimmten Verfahren mit Chlorsilber getränkt ist, wird ein Streifen an den dünnen Deckel eines Kastens fest angedrückt. In dem Deckel befindet sich ein durch ein geschwärztes Glimmerblatt verdeckter Schlitz, und dies Glimmerblatt wird mit Hülfe des Sekundenpendels von dem Schlitz weggezogen und wieder aufgeschoben. Bei nur einer Schwingung ist das äusserste Ende des Streifens 1 Sek. exponirt, die folgenden Theile weniger, und zwar eine je nach ihrer Lage zu berechnende

Zeit. Der belichtete Streifen wird ins Dunkle gebracht und beim Licht der durch Kochsalz gelb gefärbten, chemisch unwirksamen Flamme eines Bunsen'schen Brenners die Stelle auf demselben gesucht, an welcher er gleiche Farbe wie die Normalschwärze (aus 1 Th. Russ und 1000 Th. Zinkoxyd) besitzt. So erfährt man die Zeit, welche bei einer bestimmten Lichtquelle zur Erzeugung einer bestimmten chemischen Wirkung nöthig war. Man erhält die Lichtstärke, wenn man mit der Belichtungsdauer in 1 dividirt. Vogel's P. besteht aus einer halbdurchsichtigen Papierskala, deren Durchsichtigkeit von einem Ende zum andern gradweise abnimmt, und einem lichtempfindlichen Chromatpapier, welches unter dieser Skala belichtet wird und sich von dem durchsichtigen nach dem minder durchsichtigen Theil der Skala hin um so schneller bräunt, je stärker das Licht ist. Auf der Skala befindliche Zahlen und Zeichen erscheinen auf dem Papier weiss auf braunem Grunde und lassen leicht die Stelle erkennen, bis zu welcher die Lichtwirkung fortgeschritten ist.

Phtalimid $C_8H_5NO_2$ entsteht bei trockner Destillation des durch Verdampfen von Phtalsäure mit Ammoniak erhaltenen sauren phtalsauren Ammoniaks, lange, feine, weisse Nadeln, ist in kaltem W. schwer, in kochendem W. u. Alk. leichter lösl., giebt mit Kalk destillirt Benzonitril C_7H_5N, welches beim Kochen mit Natronlauge benzoësaures Natron liefert.

Phtalsäure, Orthophtalsäure $C_8H_6O_4$ oder $C_6H_4(COOH)_2$ isomer mit Isophtalsäure und Terephtalsäure, entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure auf Naphtalin und mehre Derivate desselben, auf Alizarin und Purpurin, bei Einwirkung von Braunstein und Schwefelsäure auf Benzol und Benzoësäure. Weisse Blättchen oder Tafeln, wenig lösl. in kaltem W., leicht in heissem, in Alk. u. Ae., schmilzt bei 175° und zerfällt bei stärkerem Erhitzen in Wasser und Phtalsäureanhydrid $C_8H_4O_3$ (lange seidenglänzende Nadeln, schmilzt bei 128°, sublimirt, giebt beim Kochen mit Wasser wieder P.), beim Erhitzen mit Kalk in Benzoësäure u. Kohlensäure, in stärkerer Hitze in Benzol u. Kohlensäure. Phtalsäuredämpfe geben mit erhitztem Zinkstaub Benzaldehyd, welcher auch neben Benzol bei Destillation von phtalsaurem mit ameisensaurem Kalk entsteht. Lösung von P. in Natriumcarbonat giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Hydrophtalsäure $C_8H_8O_4$, in heissem W. u. Alk. leicht lösl. Tafeln, schmilzt über 200° unter Bildung von Phtalsäureanhydrid, giebt beim Erhitzen mit Natronkalk Benzol, Kohlensäure und Wasserstoff, mit Phosphorchlorid Benzoylchlorid, mit Chromsäure Benzoësäure. Phosphorchlorid giebt mit P. Phtalsäurechlorid, welches in Eisessig gelöst mit Magnesium den Aldehyd der P. liefert $C_6H_4(COH)_2$, ein krystallinisch erstarrendes, mit Wasserdämpfen flüchtiges Oel. P. ist zweibasisch, liefert mit 2 At. Metall neutrale, mit 1 At. Metall saure, zum Theil krystallisirbare, lösl. Salze. P. und Phtalsäureanhydrid geben mit den Phenolen entweder mit intensiver Farbe in Kali lösl. Phtaleïne oder indifferente farblose Phtaline, welche aus jenen durch Reduction hervorgehen. Einige Phtaleïne geben mit Schwefelsäure erhitzt neue farbige Körper, die in alkalischer Lösung reducirt aber nicht entfärbt werden. Mit Pyrogallussäure giebt Phtalsäureanhydrid Galleïn, mit Resorcin Fluoresceïn, mit Phenol Phenolphtaleïn, mit Hydrochinon ein rothes Phtaleïn etc. Diesen Farbstoffen stehen wohl die Pigmente der Farbhölzer sehr nahe.

Phtanit s. v. a. Kieselschiefer.

Phtor s. v. a. Fluor.

Phulwarabutter s. Bassiabutter.

Phycit s. v. a. Erythrit.

Phycocyan, Phycoerythrin, Phycohämatin, Phycoxanthin s. Algenfarbstoffe.

Phyllade s. v. a. Thonschiefer.

Phyllinglanz, Mineral, derb, in blättrigen Aggregaten, dunkelgrau, H. 1—2, besteht aus Antimon, Blei, Tellur, Gold, Schwefel; Deutsch-Pilsen in Ungarn.

Phyllocyanin, Phyllocyansäure, Phylloxanthin s. Chlorophyll.

Physalin $C_{14}H_{16}O_5$ findet sich in den Blättern der Judenkirsche, Physalis Alkekengi L. (Solaneen), wird dem kalten wässrigen Auszug durch Ausschütteln mit Chloroform entzogen, aus dem Verdunstungsrückstand des Chloroforms mit heissem Alkohol aufgenommen, entfärbt und mit Wasser gefällt. Farblos, amorph, sckmeckt schwach, dann anhaltend stark bitter, leicht lösl. in Alk., wenig in W. u. Ae., erweicht bei 180°, nicht flüchtig, wird durch ammoniakalisches Bleiacetat aus alkohol. Lösung gelb gefällt.

Physetölsäure s. v. a. Hypogäsäure.

Physikbad s. Zinnchlorid.

Physostigmin, Eserin $C_{15}H_{21}N_3O_2$ findet sich in der Calabarbohne (Eséré- oder Spaltnuss) von Physostigma venenosum Balf. (Papilionaceen) in Ober-Guinea. Darstellung: Man vermischt das frisch bereitete alkoholische Extract mit überschüssiger Lösung von kohlensaurem Natron, schüttelt mit Aether aus, behandelt letzteren mit sehr verdünnter Schwefelsäure, übersättigt die saure Lösung mit Soda, schüttelt wieder mit Aether aus, der beim Verdunsten reines P. giebt. Oder man verdunstet den ersten Aetherauszug, löst den Rückstand in verdünnter Säure, fällt mit Bleiacetat, übersättigt das Filtrat mit Kaliumbicarbonat und schüttelt mit Aether. Dieser hinterlässt Krystallkrusten, das erste Verfahren giebt eine amorphe Masse, die leicht erweicht, bei 45° schmilzt. P. ist geschmacklos, leicht lösl. in Alk. u. Ae., etwas schwer in W., reagirt stark alkalisch, bildet leicht zersetzbare, geschmacklose Salze, färbt sich bes. im feuchten Zustande bei 100° röthlich, auch die Lösungen der Salze röthen sich, werden aber durch Schwefelwasserstoff, schweflige Säure, Thierkohle wieder entfärbt. Die gelbe Lösung in conc. Schwefelsäure wird bald olivengrün, conc. Salpetersäure löst P. mit gelber Farbe. P. ist äusserst giftig, lähmt die motorischen Nerven, bewirkt bedeutende Pupillencontraction, dient, wie das Calabarextract, gegen Tetanus und be- besonders bei Untersuchung der Augen, um

die nach Atropineinträufelung entstandene künstliche Mydriasis zu beseitigen, auch als Heilmittel bei Mydriasis, Akkommodationslähmung etc. Man hat für diese Zwecke auch Seidenpapier mit Extract oder P. getränkt (Calabarpapier) und bringt Stückchen desselben von bestimmter Grösse ins Auge.

Phytomelin s. v. a. Rutin.

Phytopergament s. v. a. Pergamentpapier.

Picamar, der Körper, welcher den empyreumatischen Körpern den bittern Geschmack ertheilt, krystallisirt als Kaliverbindung aus der mit Theeröl gesättigten Kalilauge, wird durch Säuren aus dieser Verbindung abgeschieden und ist rectificirt eine farblose, dickliche Flüssigkeit, riecht schwach, schmeckt äusserst bitter, dann brennend, ist sehr leicht lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., spec. Gew. 1,1, siedet bei 280°, erstarrt nicht in der Kälte, reagirt neutral, löst Indigo, Schwefel, Jod, Phosphor, Kampher, Harze, bildet mit den Alkalien und Kalk krystallinische Verbindungen.

Pichurimtalgsäure s. v. a. Laurinsäure.

Picolin, Odorin C_6H_7N isomer mit Anilin, findet sich neben diesem und Leucolin im Steinkohlentheer und Knochenöl, entsteht reichlich bei trockner Destillation von Acroleïnammoniak $C_6H_9NO = C_6H_7N + H_2O$ und bei Behandlung von Tribromallyl mit alkoholischem Ammoniak (aus Dibromallylamin, welches bei fortgesetztem Erhitzen unter Austritt des Broms in P. übergeht)

$$2C_3H_5Br_3 + NH_3 = NH(C_3H_4Br)_2 + 4BrH,$$
$$NH(C_3H_4Br)_2 = C_6H_7N + 2BrH.$$

Farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich durchdringend, schmeckt brennend bitter, lösl. in W., Alk. u. Ae., siedet bei 135°, schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig, stark alkalisch, bildet schwer krystallisirbare, in W. u. Alk. leicht lösl. Salze, verändert sich an der Luft nicht, färbt Fichtenholz nicht gelb, wird mit Chlorkalk nicht violett, giebt mit übermangansaurem Kali Dicarbopyridinsäure $C_7H_5NO_4$ oder $C_5H_3N.(COOH)_2$, dem Naphtalin ähnliche, in kochendem W. lösl. Blättchen, mit Jodäthyl Picolinäthylammoniumjodid $N(C_6H_7.C_2H_5)J$, welches mit Silberoxyd und Wasser behandelt stark alkalisches, amorphes, zerfliessliches Hydroxyd $NC_6H_7.C_2H_5.OH$ liefert. Mit Natrium giebt P. ölartiges, bei 260° siedendes, von P. ganz verschiedenartig riechendes, an der Luft sich bräunendes Dipicolin $C_{12}H_{14}N_2$, dessen Salze meist nicht krystallisiren.

Pigmente s. v. a. Farbstoffe.

Pikramid s. Pikrinsäure.

Pikramin s. v. a. Amarin.

Pikraminsäure, Amidodinitrophenylsäure, Dinitroamidophenol, Diazodinitrophenol $C_6H_2.(NO_2)_2NH_2.OH$ oder $C_6H_5N_3O_5$ entsteht bei Einwirkung von Schwefelammonium auf pikrinsaures Ammoniak, krystallisirt, durch Säuren isolirt, in rothen glänzenden Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., schmilzt bei 165°, nicht flüchtig, bildet rothe, krystallisirbare Salze, die in W. lösl. sind und thierische Faser schön färben.

Pikrate s. v. a. Pikrinsäuresalze.

Pikratpulver, Pikrinpulver s. Schiesspulver.

Pikrinsäure, Trinitrophenol, Trinitrocarbolsäure, Pikrinsalpetersäure, Nitrophenissäure, Kohlenstickstoffsäure, Welter'sches Bitter, Indigbitter, Chevreuls Bitter, Bittersäure, Chrysolepinsäure $C_6H_2(NO_2)_3OH$ oder $C_6H_3N_3O_7$ entsteht bei längerer Behandlung des Phenols oder des phenylschwefelsauren Natrons, des Salicins, der Salicylsäure, des Indigos, der Seide, Wolle, vieler Harze, wie Aloë, Benzoë, Perubalsam, Xanthorrhöaharz mit Salpetersäure und wird am vortheilhaftesten aus reinem krystallisirten Phenol oder aus Xanthorrhöaharz dargestellt. Hellgelbe glänzende Blättchen (aus Ae. gelbe Säulen), schmeckt intensiv bitter, herbe, ziemlich schwer lösl. in kaltem, leichter in heissem W., leicht in Alk., Ae., Benzol, auch in conc. Schwefel- und Salpetersäure, schmilzt bei 122,5°, sublimirt bei vorsichtigem, verpufft bei schnellem Erhitzen, reagirt sauer, bildet mit vielen flüssigen und festen Kohlenwasserstoffen gut krystallisirbare Verbindungen, färbt Seide und Wolle aber nicht vegetabilische Faser intensiv gelb und ist für Thiere ein heftiges Gift. Sie bildet im Allgemeinen lösl., krystallisirbare, rothe oder gelbe Salze, die beim Erhitzen z. Th. sehr heftig explodiren. Pikrinsaures Ammoniak $C_6H_2(NO_2)_3O.NH_4$, gelbröthliche, glänzende, im Sonnenlicht irisirende Säulen oder Schuppen, leicht lösl. in W., wenig in Alk. Das Kalisalz bildet gelbe Nadeln, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem Wasser, nicht in Alk., explodirt sehr heftig beim Erhitzen und unter dem Hammer. Das Natronsalz bildet feine gelbe, leicht lösl. Nadeln, explodirt bei 150°. Pikrinsaurer Baryt $(C_6H_2(NO_2)_3O)_2Ba$, dunkelgelbe, leicht lösliche Prismen. Pikrinsaures Blei $(C_6H_2(NO_2)_3O)_2Pb$, gelbe, in reflectirtem Licht röthliche Krystalle oder gelber pulvriger Niederschlag, in W. u. Alk. ziemlich lösl., explodirt äusserst heftig. Das Silbersalz $C_6H_2(NO_2)_3OAg$ bildet gelbe, leicht lösl. Nadeln, giebt mit Jodäthyl erhitzt Pikrinsäureäthyläther $C_6H_2(NO_2)_3O.C_2H_5$, lange blassgelbe Nadeln, schwer lösl. in kaltem, leicht in kochendem Alk., nicht in W., schmilzt bei 94°, siedet unter Zersetzung bei 300°. Der Methyläther, Trinitranisol entsteht bei Behandlung von Phenolmethyläther oder Anissäure mit rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure; gelbe Tafeln, lösl. in Alk., conc. Schwefelsäure und Salpetersäure, nicht in W., schmilzt bei 59°, sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen, wird durch conc. Kalilauge zersetzt, giebt mit alkoholischem Schwefelammonium Dinitranisidin $C_7H_7(NO_2)_2NO$. P. giebt mit Phosphorpentachlorid Trinitrochlorbenzol, Pikrylchlorid $C_6H_2(NO_2)_3Cl$, ein fester gelber Körper, der angenehm riecht, mit Wasser in Salzsäure und P. zerfällt und mit Ammoniak Pikramid $C_6H_2(NO_2)_3NH_2$ liefert. Dies entsteht auch aus Pikrinsäureäthyläther und Ammoniak, bildet gelbe, glänzende Tafeln,

schmilzt bei 187°, zersetzt sich bei stärkerer Hitze ohne Explosion, giebt mit Kalilauge Pikrat und Ammoniak. Mit Schwefelammonium giebt P. Pikraminsäure $C_6H_5N_3O_5$, mit Cyankalium unter intensiver Rothfärbung Pikrocyaminsäure, Isopurpursäure $C_8H_5N_5O_6$, mit Zinn- und Salzsäure eine farblose Lösung, welche schnell Sauerstoff absorbirt und sich intensiv blau färbt. Chlorkalk zersetzt P. leicht unter Bildung von Chlorpikrin und Chloranil. P. dient zum Gelbfärben von Wolle und Seide und giebt nach dem Anfärben mit Indigkarmin ein sehr reines, glänzendes Grün, auch wird sie zu Schiess- und Sprengpulvern benutzt.

Pikrocyaminsäure s. v. a. Isopurpursäure.

Pikroerythrin, Erythrinbitter, Amarerythrin, Amarythrin, Einfach Orsellinsäureerythritäther $C_8H_7O_3.C_4H_9O_4$ od. $C_{12}H_{16}O_7$ entsteht neben Orsellinsäure beim Kochen von Erythrin mit Wasser; lange farblose Nadeln mit $3H_2O$, schmeckt süsslich und zugleich stark bitter, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W., in Alk. u. Ae., giebt beim Erhitzen ein Sublimat von Orcin, zerfällt beim Kochen mit Wasser oder Alkalien in Erythrit und (als Zersetzungsproducte der Orsellinsäure) Orcin und Kohlensäure.

Pikrogentianin s. v. a. Gentiopikrin.

Pikroglycion, angeblicher Bestandtheil der Stengel von Solanum Dulcamara L., schmeckt süss und zugleich bitter, bildet kleine, in W. u. Alk., weniger in Ae. lösl. Krystalle.

Pikrolichenin $C_{12}H_{20}O_6$ findet sich in Variolaria amara Ach. (Flechten); farb- und geruchlose Krystalle, schmeckt sehr bitter, leicht lösl. in Alk., Ae., heisser Essigsäure und ätzenden Alkalien, schwer in W., schmilzt über 111°, ist nicht flüchtig, reagirt sauer, färbt sich in alkalischer Lösung an der Luft roth und giebt dann mit Säuren einen nicht mehr bittern Niederschlag, löst sich in conc. Schwefelsäure farblos, wird durch Chlorwasser gelb.

Pikrolith s. Serpentin.

Pikromel, angeblicher Gallenbestandtheil, Gemenge von essigsaurem Natron mit Gallenbestandtheilen.

Pikromerit s. v. a. Schoenit.

Pikropegae s. Mineralwässer.

Pikropharmakolith s. Pharmakolith.

Pikrotoxin, Pikrotoxinsäure, Cocculin, Kokkelkernbitter $C_{12}H_{14}O_5$ findet sich in den Kokkelskörnern von Anamirta Cocculus W. et A. (Menispermeen). Darstellung: man zieht das mit heissem Alkohol bereitete Extract mit Wasser aus, fällt mit etwas Bleizucker, entbleit, verdampft und reinigt das P. durch Umkrystallisiren. Farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt sehr bitter, leicht lösl. in Alk., schwerer in W. u. Ae., neutral, polarisirt nach links, bildet mit Basen unkrystallisirbare, mit mehreren Alkaloiden krystallisirbare Verbindungen, ist nicht flüchtig, giebt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure eine gummiartige Säure, mit Salpetersäure Oxalsäure, mit conc. Salpeterschwefelsäure nicht explosives, krystallisirbares, leicht zersetzbares Nitropikrotoxin $C_{12}H_{13}(NO_2)O_5$. P. wird von conc. wässrigen Alkalien beim Erhitzen zersetzt, reducirt alkalische Kupferlösung, die goldgelbe Lösung in Schwefelsäure wird durch eine Spur Kaliumbichromat violett, durch mehr braun; mit Salpeter gemengt, dann mit conc. Schwefelsäure durchfeuchtet und dann mit überschüssiger Natronlauge versetzt, wird es ziegelroth. P. scheint auf alle Thierklassen äusserst giftig zu wirken, es erregt in sehr geringen Dosen Schwindel, in grösseren Convulsionen, bisweilen mit eigenthümlichen Drehbewegungen.

Pila s. v. a. Pela.

Pimarsäure, $C_{20}H_{30}O_2$ isomer mit Sylvinsäure, Hauptbestandtheil des Harzes von Pinus maritima, bildet körnige Krusten, leicht lösl. in kochendem Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 149°, siedet bei 320°, polarisirt nach links, von ihren Salzen sind die der Alkalien und des Ammoniaks in W. lösl. und die sauren krystallisirbar; bei Destillation oder durch Einwirkung von Chlorwasserstoff auf die salzsaure Lösung bildet sie eine isomere Modifikation (Sylvinsäure?), mit Salpetersäure gelbe harzige Nitromarsäure.

Pimelinsäure $C_7H_{12}O_4$ entsteht beim Schmelzen von Camphersäure mit Aetzkali, findet sich wohl auch unter den Oxydationsproducten der Fette; farblose, bei 114° schmelzende Krystalle, sublimirbar, lösl. in W., Alk. u. Ae., giebt mit schmelzendem Kalihydrat Wasserstoff und eine nach Baldriansäure riechende Säure.

Pimentöl, Nelkenpfefferöl, ätherisches, aus den Früchten der westindischen Myrtus Pimenta L. (2,34 %), gelb bis gelbbraun, dickflüssig, riecht dem Gewürznelkenöl ähnlich, spec. Gew. 1,03 bei 8°, sondert sich mit Wasser in einen untersinkenden und einen darauf schwimmenden Theil, wird durch Kalilauge in sich lösende Nelkensäure und einen Kohlenwasserstoff $C_{15}H_{24}$ geschieden, der bei 255° siedet, das spec. Gew. 0,98 bei 8° besitzt und schwach nach links polarisirt.

Pinakone, meist feste, krystallisirbare Körper, entstehen meist bei der Einwirkung von Wasserstoff im Entstehungsmoment auf Ketone neben secundären Alkoholen und gehen wie diese bei Oxydation in die Ketone über, aus welchen sie entstanden sind. Aus Aceton C_3H_6O entsteht durch Natrium Pinakon, Paraceton $C_6H_{14}O_2$, farb- und geruchloser Syrup, spec. Gew. 0,96 bei 15°, siedet bei 176—177°, löst sich in W., scheidet sich daraus als bei 46° schmelzendes Hydrat wieder ab, verwandelt sich allmälig in eine isomere feste Modification, welche bei 35° bis 38° schmilzt, bei 171—172° siedet, schwer in kaltem, leicht in heissem W., in Alk. und Ae. lösl. ist und bei Oxydation Aceton, mit Phosphoroxychlorid bei 160° schmelzendes $C_6H_{12}Cl_2$ und Pinakolin $C_6H_{12}O$ giebt. Dies entsteht auch neben Jodhexylen bei Einwirkung von Jodwasserstoff auf Pinakon, liefert mit Wasserstoff einen tertiären Pinakolinalkohol $C_6H_{14}O$ und octomethylirtes Butylglycol $C_{12}H_{26}O_2$. Der Alkohol siedet bei 141°, giebt mit Chromsäure Pinakolin, dann Pinalinsäure $C_5H_{10}O_2$ (identisch mit Trimethylessigsäure), schmilzt bei 30°,

siedet bei 163°, bildet ein sehr schwer lösl. Kupfersalz.

Pinalinsäure s. Pinakone.

Pinchbeak s. Kupferlegirungen.

Pine-apple-oil s. v. a. Ananasöl.

Pinicorretin $C_{24}H_{38}O_5$, isomer mit chinoviger Säure, in Kiefernrinde, schwarzbraun, klebrig, lösl. in Alk. u. wässrigem Ammoniak.

Pinicortannsäure $C_{32}H_{38}O_{23}$ in der Rinde älterer Kiefern, rothbraun, in W. schwer lösl., färbt sich mit Eisenchlorid grün, giebt mit Mineralsäuren eine rothe Substanz.

Pinipikrin $C_{22}H_{36}O_{11}$ findet sich in Nadeln, Rinde und Borke der Kiefer und in den grünen Theilen von Thuja occidentalis L., amorph, gelb, hygroskopisch, schmeckt stark bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 100°, spaltet sich beim Kochen mit verdünnten Säuren in Ericinol $C_{10}H_{16}O$ u. Glucose

Pinit, Mineral, Verwitterungsproduct des Dichroits, in diesem sehr ähnlichen Krystallen, ein- und aufgewachsen, auch derb, grau, grün, braun, schwach fettglänzend bis matt, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, H. 2—3, Zusammensetzung schwankend; in Granit und Porphyr bei Schneeberg, Aue, Penig, Auerberg am Harz. Gieseckit u. Liebenerit sind ähnliche Umwandlungsproducte, bilden dunkelgrüne Prismen, ersterer in Grönland, letzterer in Tyrol, in Porphyr eingewachsen.

Pinit, Fichtenzucker $C_6H_{12}O_5$ findet sich im Saft der californischen Kiefer, Pinus Lambertiana Dougl.; farblose, harte, strahlig krystallinische Warzen, schmeckt süss, spec. Gew. 1,52, leicht lösl. in W., wenig in Alk., nicht in Ae., neutral, polarisirt nach rechts, schmilzt über 150°, giebt in stärkerer Hitze Karamelgeruch, wird durch ammoniakalische Bleilösung gefällt, reducirt ammoniakalische Silberlösung, nicht alkalische Kupferlösung, gährt nicht mit Hefe, giebt mit Salpetersäure Nitroverbindungen und wenig Oxalsäure; kochende verdünnte Schwefelsäure ist ohne Einwirkung; mit organischen Säuren erhitzt giebt es ätherartige Verbindungen nach Art der Mannitanide.

Pinitannsäure $C_7H_8O_4$, in den Nadeln der Kiefer und in den grünen Theilen von Thuja occidentalis; bräunlichgelb, lösl. in W., Alk. u. Ae., färbt sich mit Eisenchlorid dunkelbraunroth, fällt Leim nicht, giebt mit verdünnten Säuren ein rothes Pulver $C_{21}H_{28}O_{10}$.

Pinkcolour, Fleischfarbe, Porzellanfarbe, erhalten durch mehrstündiges Hellrothglühen von 100 Zinnoxyd mit 34 Kreide, 5 Kieselsäure, 1 Thon, 3—4 chromsaurem Kali od. 1—1,25 Chromoxyd und Auswaschen der geglühten und zerriebenen Masse mit Wasser, welches mit Salzsäure schwach angesäuert ist; soll auch sehr schön durch Befeuchten von gelatinöser Kieselsäure mit zweifach chromsaurem Kali und heftiges Glühen erhalten werden. Minerallack, durch Erhitzen von 100 Zinnoxyd mit 2 Chromoxyd erhalten, ist lila, widersteht dem Licht, der Luft und Schwefelwasserstoff.

Pinkoffin s. Krapp.

Pinksalz s. Zinnchlorid.

Pinolin, Harzgeist, aus rohem Harzöl (Nebenproduct von der Leuchtgasbereitung aus Fichtenharz) durch Destillation bei 120—130° erhalten, durch Natronlauge gereinigt und mit Dampf rectificirt; Beleuchtungsmaterial, Surrogat des Terpentinöls. Bei stärkerer Hitze liefert das Rohöl bräunlichgrünes, dickeres Patentöl, fixes Oel, welches mit Schmierseife als Patentwagenfett, englische Wagenschmiere, Paraffinfett in den Handel kommt.

Pinselblau, Schilderblau, Indigblau, durch Aufdrucken (oder Auftragen mit dem Pinsel) von verdickter Indigoküpe erhalten; wird nicht mehr benutzt.

Pinusöle, fette. Das Oel der Kiefernsamen ist braungelb, spec. Gew. 0,931, erstarrt bei —30°, trocknet leicht; das von P. Abies L. ist gelb, spec. Gew. 0,928; das von P. pinea L. ist braungelb, schmeckt mild, riecht angenehm balsamisch, spec. Gew. 0,926, trocknet schwer.

Piperidin s. Piperin.

Piperin $C_{17}H_{19}NO_3$ od. $C_5H_{10}N.C_{12}H_9O_3$, isomer mit Morphium, findet sich im schwarzen und weissen Pfeffer von Piper nigrum L., im langen Pfeffer von Chavica officinarum Miq., im westafrikan. schwarzen Pfeffer von Cubeba Clusii Miq. Darstellung: Man extrahirt weissen Pfeffer mit Alkohol (0,833), behandelt das Extract mit Kalilauge und reinigt den Rückstand durch Umkrystallisiren aus Alkohol (Ausbeute 2,4—3%). Farb-, geruch- und geschmacklose Prismen, leicht lösl. in Alk., schwer in Ae., kaum in W.; die alkoholische Lösung schmeckt scharf nach Pfeffer, reagirt neutral. P. ist eine schwache Base, löst sich kaum merklich in verdünnten Säuren, verbindet sich nicht mit denselben, bildet aber Doppelsalze; es schmilzt bei 100°, ist nicht flüchtig, giebt mit alkoholischer Kalilauge gekocht Piperidin und piperinsaures Kali $C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O = C_5H_{11}N + C_{12}H_{10}O_4$; auch beim Erhitzen mit Natronkalk entsteht Piperidin. Dies wird direct aus dem alkoholischen Auszug des Senfsamens mit Kalihydrat erhalten, ist eine farblose Flüssigkeit, riecht nach Ammoniak und Pfeffer, schmeckt ätzend, lösl. in W. u. Alk., siedet bei 105°, ist stark basisch, bildet gut krystallisirbare Salze, giebt mit Benzoylchlorid Benzoylpiperidin $C_5H_{10}N.C_7H_5O$. Piperinsäure $C_{12}H_{10}O_4$, farblose Nadeln, leicht lösl. in kochendem, schwer in kaltem Alk., kaum in W., reagirt sehr schwach sauer, schmilzt bei 216°, sublimirt bei 200° theilweise unzersetzt, ist einbasisch, bildet gut krystallisirbare Salze, giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Hydropiperinsäure $C_{12}H_{12}O_4$ in farblosen, bei 64° schmelzenden Nadeln. Piperinsaures Kali giebt mit übermangansaurem Kali Piperonal, Methylenprotocatechualdehyd $C_8H_6O_3$ od. $C_6H_3.OCH_2O.CHO$; lange Prismen, riecht angenehm wie Cumarin, leicht lösl. in Alk., schwerer in W., schmilzt bei 37°, sublimirt bei 263°, vereinigt sich mit doppelt schwefligsauren Alkalien, giebt mit Natriumamalgam u. Wasser farblose, flüchtige, bei 51° schmelzende Krystalle von Piperonylalkohol $C_8H_8O_3$ und die isomeren Hydropiperoidin u. Isohydropiperoi-

din $C_{16}H_{14}O_6$. Mit Phosphorchlorid giebt Piperonal Dichlorpiperonalchlorid $C_8H_4Cl_4O_2$, welches mit Wasser Dichlorpiperonal $C_8H_4Cl_2O_3$ und Salzsäure, mit kochendem Wasser Protocatechualdehyd, Kohlensäure u. Salzsäure liefert. Mit kochender alkoholischer Kalilauge und übermangansaurem Kali liefert Piperonal Piperonylsäure $C_8H_6O_4$; diese entsteht auch beim Erhitzen von Protocatechusäure mit Kali und Methylenjodid und ist daher wohl Methylenprotocatechusäure $C_6H_3.OCH_2O.COOH$; farblose Nadeln, schwer lösl. in W. u. Alk., sublimirbar, einbasisch, liefert, mit verdünnter Salzsäure erhitzt, Protocatechusäure u. Kohlenstoff, mit Wasser bei 200° Brenzcatechin und Kohlensäure.

Piperinsäure s. Piperin.

Piperno s. v. a. Phonolithlava, Abart des Phonoliths.

Piperonal s. Piperin.

Piperonylalkohol s. Piperin.

Piperonylsäure s. Piperin.

Pipette s. v. a. Stechheber, dann bes. ein dünnes, an beiden Seiten offenes, in der Mitte cylindrisch oder kugelförmig erweitertes Rohr, dient zum schnellen Herausheben bestimmter Mengen von Flüssigkeit und besitzt zu diesem Zweck über der Erweiterung eine Marke. Man füllt die P. durch Saugen bis über die Marke, verschliesst dann das obere Ende mit dem Finger, bringt die Marke in gleiche Höhe mit dem Auge und lässt die Flüssigkeit bis zur Marke abtropfen. Um das Saugen zu vermeiden, versieht man die P. mit einem Gummiball. Soll die P. nur zum Herausheben beliebiger kleiner Mengen von Flüssigkeiten dienen, so kann man ein an einem Ende mit feiner Oeffnung versehenes, am andern Ende mit einer Halbkugel oder trichterförmigen Erweiterung versehenes Rohr an letzterem Ende mit einer Kautschukmembran überspannen und es genügt dann der Druck des Fingers, um Flüssigkeit anzusaugen od. ausfliessen zu lassen. In vielen Fällen, z. B. zum Abheben leichter Flüssigkeiten von schweren, ist es vortheilhaft, die Spitze der P. aufwärts zu biegen.

Pisolith s. v. a. Erbsenstein.

Pissophan, Mineral, stalaktitisch und derb, olivengrün bis leberbraun, Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend, harzähnlich, H. 2, thonerdehaltiges, schwefelsaures Eisenoxyd; secundäres Erzeugniss auf Alaunschiefer; Reichenbach in Sachsen, Garnsdorf bei Saalfeld.

Pistazit s. v. a. Epidot.

Pistomesit, Mineral, derb in grosskörnigen Aggregaten, dunkelgelblichweiss, bräunt sich an der Luft, perlmutterartiger Glasglanz, schwach durchscheinend, H. 4, ist $MgFeCO_3$; Flachau in Salzburg.

Pitayin s. v. a. Chinidin.

Pittakal findet sich in den Producten der trocknen Destillation, bes. harziger u. fetter Körper; dunkelblau, abfärbend, geruch- und geschmacklos, lösl. in Säuren, aus der Lösung in Essigsäure durch Kalilauge unverändert fällbar, unlösl. in W. Seine Gegenwart bewirkt, dass das letzte Destillat des Theeröls, mit Kali fast gesättigt und mit Barythydrat versetzt, sich an der Luft blau, endlich schwarz färbt. P. giebt mit Thonerde und Zinnoxyd blauen Lack.

Pittinerz s. Uranpecherz.

Pittizit s. v. a. Arseneisensinter.

Pittöl, wohl identisch mit Kerosin, s. Erdöl.

Plachmal s. Gold.

Plagionit, Mineral, monoklinisch, kleine, dick tafelartige, od. säulenförmige Krystalle, auch traubig, nierenförmig, derb in körnigen Aggregaten, schwärzlich bleigrau, H. 2,5, Schwefelblei mit Schwefelantimon mit 40,7 Blei und 37,9 Antimon; Wolfsberg am Harz.

Plakodin Ni_2As, monokline, messinggelbe Krystalle, Hüttenproduct, kein Mineral.

Plasma s. Blut.

Plasma s. Chalcedon.

Plata verde, natürlich vorkommendes Bromsilber.

Platammoniumoxyd s. Platinbasen.

Platin, Platina Pt., At. = 197,4 findet sich meist in kleinen losen, rundlichen oder eckigen Körnern mit anderen Edelmetallen und einigen harten Mineralien in aufgeschwemmtem Land und im Flusssand, seltener auf Quarzgängen mit und ohne Gold, an verschiedenen Punkten des Urals (bes. bei Nischne Tagilsk, wahrscheinlich aus Serpentin stammend), in Columbien, Californien, Oregon, Brasilien, auf Hayti, in Australien, auf Borneo, bei Ibbenbüren in Westfalen und in Röraas in Norwegen; alles Silber, welches nicht direct aus einer Scheidung herrührt, enthält kleine Mengen Platin. Man gewinnt durch einen Waschprocess jene Körner, das Platinerz (Polyxen) gemischt mit schweren Mineralien wie Titaneisen, Magneteisen, Chromeisen, Zirkon, Spinell, Quarz u. s. w. Schmilzt manes mit 4 – 5 Th. Silber und 5 Th. Borax, so gehen die Metallkörner ins Silber und bleiben bei Behandlung desselben mit Salpetersäure ungelöst zurück. Bei der Behandlung mit Königswasser wird nur ein Theil derselben angegriffen. Diese enthalten in Legirung mit überwiegendem P. noch Iridium, Rhodium, Palladium, Eisen, Kupfer, etwas Osmium und sehr wenig Ruthenium. Der Eisengehalt verhindert die Auflösung in dem geschmolzenen Silber. Die in Königswasser unlösl. harten Körner sind Osmiumiridium, welche noch Rhodium, Ruthenium, wenig Platin, Palladium, Eisen und Kupfer enthalten, auch finden sich wohl noch unlösl. Körner, die nur P., Iridium, Palladium, Rhodium enthalten. Ausserdem enthält Platinerz Goldflittern, die sich in verdünntem Königswasser lösen. Die quantitative Zusammensetzung des Platinerzes schwankt stark, es finden sich: 51,4–86,2% P., 0,4–6,1 Iridium, 0,3 – 2,8 Rhodium, 0,1 – 1,9 Palladium, 0,4–4,0 Gold, 0,1–4,1 Kupfer, 4,3–11,7 Eisen, 0,5–37,3 Osmiumiridium, 0,9–4,3 Sand. Im Durchschnitt beträgt der Platingehalt bei Platinerzen aus

Columbien	76,8 — 86,20%
Californien	76,5 — 85,50 „
Oregon	50,45 „
Australien	59,8 — 61,40 „
Sibirien	73,5 — 78,90 „
Borneo	57,7 — 70,21 „

Starkes Königswasser löst aus dem Platinerz (am besten unter erhöhtem Druck) das P., etwas Iridium, Rhodium und Palladium. Vortheilhaft schmilzt man das Erz mit 2—3 Th. Zink, behandelt die feingepulverte Legirung mit verdünnter Schwefelsäure, dann mit Salpetersäure und löst den ausgewaschenen Rückstand in Königswasser (Osmiumiridium bleibt ungelöst). Oder man schmilzt das Erz mit Blei und Bleiglanz, wobei sich das Eisen mit Schwefel verbindet, leitet Luft in den Tiegel, so lange schweflige Säure entweicht und fügt Braunstein und Glas hinzu, wodurch eine mangan-, eisen- und kupferhaltige Schlacke entsteht. Den von letzterer geschiedenen Regulus treibt man ab und reinigt das P. durch anhaltendes Schmelzen im Kalktiegel und im Knallgasgebläse, wobei sich die fremden Metalle verflüchtigen oder von dem porösen Kalkstein aufgesogen werden. Aus der mit Königswasser bereiteten Lösung des Platinerzes fällt Salmiak iridiumhaltiges Ammoniumplatinchlorid, welches beim Glühen iridiumhaltiges Platin hinterlässt, dem schwaches Königswasser nur Platin entzieht. Verdampft man die iridiumhaltige Platinlösung mit Schwefelsäure zur Trockne, so fällt Salmiak aus der Lösung des Rückstandes in Wasser nur Ammoniumplatinchlorid. Kalkmilch fällt aus der iridiumhaltigen Platinlösung bei noch schwach saurer Reaction die Oxyde von Iridium, Rhodium, Eisen, Kupfer und einem Theil des Palladiums, bei alkalischer Reaction ist die Scheidung vollständiger, aber es wird dann auch ein Theil des Platins gefällt. Durch Glühen des Platinsalmiaks, des Kalium- oder Calciumplatinchlorids erhält man schwammförmiges P. (Platinschwamm) welches unter Wasser zerrieben, ausgepresst und zum heftigen Glühen erhitzt, durch Hammerschläge in compaktes Metall verwandelt wird. Jetzt schmilzt man das P. meist im Kalkgefäss durch Knallgas und erreicht dadurch auch vollständige Reinigung von Silicium und Osmium. P. ist weiss, mit einem Stich ins Graublaue, so weich wie Kupfer, sehr hämmerbar und dehnbar, kaum weniger fest als Eisen (ungeschmolzenes P. ist porös, weniger weiss und weich, weil kiesel- und osmiumhaltig, auch weniger fest, weil iridiumhaltig), spec. Gew. 21,4, krystallisirt regulär und rhomboëdrisch, ist an der Luft bei jeder Temperatur unveränderlich, schmilzt leicht im Knallgasgebläse, absorbirt dabei Sauerstoff, erstarrt unter Spratzen, ist unlösl. in Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, lösl. in Königswasser und, wenn es mit einem in Salpetersäure lösl. Metall legirt ist, mehr oder weniger lösl. in Salpetersäure. Geringer Iridium- und Rhodiumgehalt machen es widerstandsfähiger. Es verbindet sich direct mit Chlor, Brom, Jod, als dichtes Metall schwer, als schwammförmiges leicht auch mit Schwefel, Phosphor, Arsen. Kalium-, Natrium-, bes. Lithiumhydroxyd, noch leichter ein Gemisch von Salpeter und Kaliumhydroxyd greifen es bei Rothgluth an, beim Erhitzen mit Kieselsäure und Kohle wird es kieselhaltig und spröde (daher dürfen Platintiegel nicht zwischen Kohlen erhitzt werden), auch durch Einwirkung der Leuchtgas- und Spiritusflammen erfährt es eine Molekularveränderung, wird rauh und grau, und wenn man es nicht nach dem Gebrauch durch Poliren mit rundkörnigem Sand polirt, endlich spröde. In sehr feiner Vertheilung erhält man P. als schwarzes Pulver (Platinschwarz, Platinmohr) beim Behandeln einer Platinzinklegirung mit verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure, ebenso beim Vermischen einer Platinchloridlösung mit überschüssigem kohlensaurem Natron und Erhitzen derselben mit Zucker oder Weinsäure im Wasserbade unter beständigem Umschwenken. Glühender Platindraht glüht fort in mit Luft gemischtem Leuchtgas oder Alkoholdampf, indem er auf seiner Oberfläche die Oxydation der Gase oder Dämpfe bewirkt. Viel energischer wirkt Platinschwarz, welches Alkohol sehr schnell in Essigsäure verwandelt und unter Umständen Entzündung veranlasst. Platinschwamm absorbirt begierig Gase, bes. Sauerstoff und veranlasst dadurch lebhafte Verbrennungserscheinungen, entzündet Wasserstoff, bewirkt die Explosion des Knallgases. Platinmohr absorbirt über 250 Vol. Sauerstoff und wirkt dann auch bei Ausschluss der Luft oxydirend, verwandelt Ameisensäure und Oxalsäure in Kohlensäure und Wasser, Wasserstoff in Wasser. Bei langem Liegen an der Luft wird er unwirksam, durch vorsichtiges Erhitzen, Digestion mit Schwefelsäure aber wieder wirksam. P. ist vierwerthig, in manchen Verbindungen erscheint es zweiwerthig, doch tritt auch der Atomcomplex Pt_2 sechswerthig auf, indem zwei Verwandtschaftseinheiten zur gegenseitigen Bindung der beiden Atome verbraucht werden. Oxydationsstufen: Platinoxydul PtO und Platinoxyd PtO_2. P. dient zu Geräthen für chemische und chemisch-technische Zwecke, da es weder durch Hitze, noch durch die meisten chemischen Agentien angegriffen wird, zu Tiegeln, Blechen, Drähten, Löffeln, Zangen, Kesseln, Retorten (für Affinirwerkstätten, Schwefelsäurefabriken), Löthrohrspitzen, zu Blitzableiterspitzen, galvanischen Elementen, Senflöffeln, Galanteriewaaren, Medaillen, Dosen, Glühlampen, Gewichten, zum Ueberziehen von Schalen aus Kupfer, Porzellan, Steingut, Glas, zur Hervorbringung eines grauen Tons in der Porzellanmalerei, zu Platindrahtgewebe für das sog. Platingas, als Platinschwamm zu Zündmaschinen, als Platinmohr für manche chemische Zwecke etc. Bis 1845 wurden in Russland Platinmünzen geprägt. Production 35—50 Ctr., davon 28—40 im Ural, 6—8 in Columbien und Brasilien. P. wurde 1750 von Watson entdeckt.

Platinamine s. v. a. Platinbasen.

Platinammonium s. Platinbasen.

Platinate s. Platinoxyd.

Platinbasen, Platinamine, Ammoniumverbindungen des Platins entstehen bei Einwirkung von Ammoniak auf gewisse Platinsalze. Das Platin tritt in ihnen theils zwei-, theils vierwerthig auf, im ersten Fall enthalten die P. auf 1 At. Platin 2 oder 4

Mol. Ammoniak, im zweiten Fall ausserdem stets noch 4 At. eines einwerthigen Elements (Cl, Br, J) oder einer einwerthigen Atomgruppe (OH, NO_3) oder 2 At. einer divalenten Gruppe (SO_4). Man kann 4 Typen unterscheiden, welche durch die folgenden Chlorüre repräsentirt werden.

$\left.\begin{matrix} H_6 \\ Pt^{II} \end{matrix}\right\} N_2Cl_2$ Platosammoniumchlorür

$\left.\begin{matrix} (NH_4)_2 \\ H_4 \\ Pt^{II} \end{matrix}\right\} N_2Cl_2$ Platosbiammoniumchlorür

$\left.\begin{matrix} H_6 \\ Pt^{IV}Cl_2 \end{matrix}\right\} N_2Cl_2$ Chlorplatinammoniumchlorür

$\left.\begin{matrix} (NH_4)_2 \\ H_4 \\ Pt^{IV}Cl_2 \end{matrix}\right\} N_2Cl_2$ Chlorplatinbiammoniumchlorür.

1) Platosammoniumverbindungen. Platosammoniumchlorür $H_6PtN_2Cl_2$ entsteht beim Lösen von Platinchlorür in Salzsäure, Neutralisiren mit kohlensaurem Ammoniak und vorsichtigem Versetzen mit Kalilauge; kleine gelbe Krystalle, wenig lösl. in kochendem W., giebt mit Ammoniak Platosbiammoniumchlorür. Platosammoniumoxyd, zweite Reisetsche Base, Platosamin, Amin-Platinoxydul, Platammoniumoxyd H_6PtN_2O entsteht beim Erhitzen von Platosbiammoniumoxyhydrür auf 110°; farblos, unlösl. in W. und Ammoniak, giebt mit Säuren unlösl. Salze, die beim Erhitzen verpuffen. Platosammoniumsulfat $H_6PtN_2SO_4 + H_2O$ entsteht bei Zersetzung des Jodürs mit schwefelsaurem Silber; krystallisirt schwer, lösl. in W., reagirt sauer, giebt beim Lösen in Ammoniak Platosbiammoniumsulfat. Platosammoniumnitrat $H_6PtN_2(NO_3)_2$ entsteht bei Zersetzung des Jodürs durch salpetersaures Silber; krystallisirt schwer, reagirt sauer, giebt mit Ammoniak Platosbiammoniumnitrat. 2) Platosbiammoniumverbindungen. Platosbiammoniumchlorür $(NH_4)_2H_4PtN_2Cl_2$ entsteht, wenn man Platinchlorür mit Ammoniak kocht, bis die sich zuerst abscheidende grüne Verbindung (Magnus' Salz) wieder gelöst ist und dann eindampft; farblose Nadeln, lösl. in W., nicht in Alk., schmeckt rein salzig, reagirt neutral, giebt bei vorsichtigem Erhitzen Ammoniak und Platosammoniumchlorür. Platosbiammoniumoxyhydrür, erste Reisetsche Base, Diplatosamin, Diamin-Platinoxydul, Ammoniumplatammoniumoxyd $(NH_4)_2H_4PtN_2(OH)_2$ entsteht bei Zersetzung des Sulfats mit Barytwasser; farblose, krystallinische Masse, reagirt alkalisch, hygroskopisch, absorbirt Kohlensäure, fällt Metallsalze, wird durch kochende Kalilauge nicht zersetzt und bildet mit Säuren neutrale Salze. Das Platosbiammoniumsulfat $(NH_4)_2H_4PtN_2(SO)_4$ entsteht beim Erwärmen des Chlorürs mit verdünnter Schwefelsäure; farblose oder gelbe Krystalle; lösl. in heissem, wenig in kaltem W., nicht in Alk. Das Nitrat, auf gleiche Weise erhalten, bildet kleine, in heissem W., nicht in Alk. lösl. Nadeln, verpufft beim Erhitzen. Das Jodür aus dem Sulfat und Jodbaryum erhalten, bildet perlglänzende Blättchen. 3) Platinammoniumverbindungen. Chlorplatinammoniumchlorür $H_6PtCl_2N_2Cl_2$ entsteht bei Einwirkung von Chlor auf in Wasser suspendirtes Platosammoniumchlorür; schweres, citronengelbes, glänzendes, krystallinisches Pulver, sehr schwer lösl. in W., widersteht heisser Salpeter- und Schwefelsäure und kalter Kalilauge, lösl. in siedender Kalilauge und heisser Ammoniakflüssigkeit. Hydryloxydplatinammonoxyhydrür, erste Gerhardt'sche Base, Platinamin, Amin-Platinoxyd, Platammoniumbisoxyd $H_6Pt(OH)_2N_2(OH)_2$ entsteht bei Einwirkung von überschüssigem Ammoniak auf kochende Lösung des salpetersauren Platinammonnitrats; schweres, gelbes, sehr glänzendes Krystallpulver, ist in W. kaum lösl., wird durch kochende Kalilauge nicht zersetzt, giebt mit Säuren neutrale und basische Salze, beim Erhitzen Wasser, Ammoniak und Platin. Schwefelsaures Platinammonsulfat $H_6Pt(SO_4)N_2(SO_4)$ entsteht beim Lösen des vorigen in verdünnter Schwefelsäure; gelbes krystallinisches, in heissem W. ziemlich leicht lösliches Pulver. Basisches Platinammonnitrat $H_6Pt(OH)_2N_2(NO_3)_2 + 2H_2O$ entsteht beim Kochen von Chlorplatinammoniumchlorür mit Silbernitrat; sechsseitige Tafeln, wenig lösl. in kaltem, mehr in heissem W., reagirt sauer, giebt mit überschüssiger Salpetersäure verdampft gelbliche, fast unlösl. Prismen von salpetersaurem Platinammonnitrat $H_6Pt(NO_3)_2N_2(NO_3)_2$. Platinbiammoniumverbindungen. Chlorplatinbiammoniumchlorür $(NH_4)_2H_4PtCl_2N_2Cl_2$ entsteht bei Einwirkung von Chlor auf kochende conc. Lösung von Platosbiammoniumchlorür oder beim Kochen von Chlorplatinammoniumchlorür mit Ammoniak; gelbliche Octaëder, giebt beim Erhitzen mit Salpetersäure Chlorplatinbiammonnitrat $(NH_4)_2H_4PtCl_2.N_2(NO_3)_2$. Chlorplatinbiammoniumsulfat $(NH_4)_2H_4PtCl_2N_2(SO_4) + H_2O$ entsteht beim Vermischen warmer conc. Lösung von Chlorplatinbiammoniumchlorür und schwefelsaurem Natron; feine durchsichtige Nadeln, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., verwittert an der Luft. Basisches Platinbiammoniumnitrat $(NH_4)_2H_4Pt(OH_2)N_2(NO_3)_2$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf halbbasisches Platinbiammoniumnitrat, weisses amorphes Pulver, leicht lösl. in heissem, nicht in kaltem W. Halbbasisches Platinbiammoniumnitrat $(NH_4)_2H_4Pt.OH.NO_3.N_2(NO_3)_2$ entsteht bei Einwirkung von heisser starker Salpetersäure auf Platosbiammoniumnitrat, weisses krystallinisches Pulver, wenig in kaltem, leichter in heissem W. lösl., verpufft beim Erhitzen.

Platinbiammonium s. Platinbasen.

Platinbromid $PtBr_4$ entsteht beim Lösen von Platin in einer Mischung von Salpetersäure und Bromwasserstoffsäure, beibt beim Verdampfen der rothbraunen Lösung als krystallinische, braune, zerfliessliche Salzmasse zurück. Kaliumplatinbromid K_2PtBr_6 bildet kleine cochenillerothe, schwer

lösl. Krystalle; Natriumplatinbromid $Na_2PtBr_6+6H_2O$ dunkelrothe, luftbeständige leicht lösliche Prismen.

Platinchlorid, Platintetrachlorid $PtCl_4$ entsteht beim Lösen von Platin in Königswasser, die Lösung ist tief aber rein gelb, bei Iridium- oder Chlorürgehalt roth, giebt beim Verdampfen eine rothe Salzmasse, die beim Austreiben des Krystallwassers braunroth wird, schmeckt widrig scharf metallisch, ist lösl. in W., Alk. u. Ae., färbt organ. Substanzen braunroth, giebt beim Erhitzen Chlorür, dann Platin. Die Lösung giebt mit Kalilauge einen gelben Niederschlag von Kaliumplatinchlorid, welches sich in grossem Ueberschuss des Fällungsmittels bes. beim Erwärmen löst. Diese Lösung wird durch Alkohol auch beim Kochen nicht reducirt (Unterschied von den übrigen Platinmetallen). Ammoniak fällt aus P. gelben Platinsalmiak, der im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. ist. Die gelbe Lösung wird bei längerem Erhitzen farblos und giebt dann mit Säuren weisse krystallinische Niederschläge. Natronlauge fällt aus P. beim Erwärmen braungelbes Platinoxydnatron. Schwefelwasserstoff bräunt die Lösung und fällt dann braunes, beim Erhitzen sogleich schwarzes, in alkalischen Schwefelmetallen lösl. Schwefelplatin, Schwefelammonium fällt braunes, im Ueberschuss des Fällungsmittels schwer lösl. Schwefelplatin, Jodkalium färbt die Lösung purpurroth und fällt dann schwarzes Platinjodid. Chlorkalium und Chlorammonium fällen aus nicht zu verdünnten Lösungen gelbe krystallinische Niederschläge. Zinnchlorür färbt P. in Folge von Chlorürbildung braunroth, salpetersaures Quecksilberoxydul fällt es ziegelroth, salpetersaures Silber hellgelb, Zink, ameisensaures Natron und Eisenvitriol reduciren das P. besonders beim Sieden vollständig. Kaliumplatinchlorid, Kaliumchloroplatinat K_2PtCl_6 wird aus P. durch Kalisalze in gelben kleinen regelmässigen Octaëdern gefällt, lösl. in 100 kaltem, 20 heissem W., kaum in ätherhaltigem Alk., schwer in Säuren, mit gelber Farbe in Kalilauge, giebt bei lebhafter Hellrothgluth Platin, Chlorkalium und Chlor. Rubidium- und Cäsiumplatinchlorid gleichen der Kaliumverbindung, sind aber viel schwerer lösl. Natriumplatinchlorid Na_2PtCl_6 schöne hellgelbe Prismen, leicht lösl in W. und Alk. Ammoniumplatinchlorid, Platinsalmiak, Ammoniumchloroplatinat $(NH_4)_2PtCl_6$ wird aus P. durch Salmiak und andere Ammoniaksalze gefällt, ist isomorph mit der Kaliumverbindung, citronengelb, krystallisirt aus heiss gesättigter wässriger Lösung in pomeranzengelben Octaëdern, ist unlösl. in Alk. u. Ae., sehr schwer lösl. in W., etwas leichter in heissem salmiakhaltigem W. Diese Lösung verplatinirt beim Kochen Kupfer und Messing in wenigen Sekunden. In Ammoniak löst sich Platinsalmiak farblos und Alkohol fällt aus der Lösung eine weisse harzartige Masse. Beim Glühen giebt Platinsalmiak 44,3% Platinschwamm. Lithiumplatinchlorid ist leicht lösl. in W. u. Alk., Thalliumplatinchlorid aber noch weniger lösl. als die Cäsiumverbindung. Baryumplatinchlorid $BaPtCl_6$ bildet gelbe Prismen, die Kalkverbindung krystallisirt schwer. Magnesium-, Eisen-, Mangan-, Kobalt-, Nickel-, Kupfer-, Zink- und Cadmiumplatinchlorid sind isomorph und nach der Formel $MPtCl_6+6H_2O$ zusammengesetzt. P. dient als Reagenz auf Kali- und Ammoniaksalze und bildet auch mit vielen organischen Körpern charakteristische Verbindungen, es dient ferner zum Verplatiniren, zur Erzeugung einer Art Versilberung auf Thonwaaren, zu Spiegeln und zum Tonen der Photographien.

Platinchlorjodid s. Platinjodid.

Platinchlorür, Platinbichlorid $PtCl_2$ entsteht beim Erhitzen von trocknem Platinchlorid auf den Schmelzpunkt des Zinns, so lange noch Chlor entweicht; grünlichgrau, unlösl. in W., wird durch Schwefelsäure und Salpetersäure nicht zersetzt, durch heisse Salzsäure mit rother Farbe gelöst, zerfällt beim Erhitzen in Platin und Chlor. Erhitzt man Platinchlorid kürzere Zeit, so löst sich der Rückstand mit brauner Farbe in W.; die Lösung giebt beim Verdampfen in W. unlösl. braunes P., welches in Salzsäure löslicher ist als das grünlichgraue. Platinchlorid giebt mit schwefliger Säure eine rothe Lösung von P., die allmälig farblos wird und dann schwefligsaures Platinoxydul enthält. Aus der Lösung von P. fällt Ammoniak einen grünen krystallinischen Niederschlag (Magnus' Salz), Jodkalium färbt die Lösung anfangs rothbraun und fällt dann schwarzes Jodplatin, Schwefelwasserstoff färbt sie braun und fällt dann schwarzes Schwefelplatin; aus der mit Kali neutralisirten Lösung fällt Schwefelammonium schwarzes Schwefelplatin, welches in überschüssigem Schwefelammonium lösl. ist. Kaliumplatinchlorür K_2PtCl_4 entsteht beim Verdunsten der mit Chlorkalium versetzten Lösung von P. in Salzsäure; rothe vierseitige Prismen, lösl. in W., nicht in Alk. Ammoniumplatinchlorür $(NH_4)_2PtCl_4$ entsteht wie das vorige; purpurrothe, in W. leicht lösl. Säulen. Natriumplatinchlorür Na_2PtCl_4 krystallisirt schwer, ist lösl. in Alk. Baryumplatinchlorür $BaPtCl_4+3H_2O$ entsteht beim Sättigen einer salzsauren Lösung von P. mit kohlensaurem Baryt; dunkelrothe, vierseitige Prismen. Silberplatinchlorür Ag_2PtCl_4 wird aus Kaliumplatinchlorür durch Silbernitrat hellroth gefällt, schwärzt sich am Licht. Zinkplatinchlorür $ZnPtCl_4$ bildet hellgelbe, harte, schwer lösl. Krystalle.

Platincyanür $Pt(CN)_2$ entsteht beim Erhitzen von Quecksilberplatincyanür od. Ammoniumplatincyanür in einer Retorte als grünlichgelbes Pulver, wird aus Kaliumplatincyanür durch conc. Schwefelsäure als schwefelgelber, gelatinösschleimiger Niederschlag gefällt, bildet nach dem Trocknen eine dunkelbraunrothe, amorphe Masse, ist unlösl. in W. u. Säuren, verbrennt beim Erhitzen an der Luft und hinterlässt Platin. Frisch gefälltes P. ist lösl. in Ammoniak, Cyanammonium, Cyankalium. Es bildet mit andern Cyaniden Doppelverbindungen, von

denen die der Alkalien, Erdalkalien und mit Cyanwasserstoff in W. lösl. sind, krystallisiren und schönen Dichroismus zeigen. Säuren entwickeln aus ihnen nicht ohne Weiteres Cyanwasserstoff und ihr Platingehalt wird nicht durch die gewöhnlichen Reagentien angezeigt. Mit Chlor oder Salpetersäure geben sie Doppelverbindungen des Platinsesquicyanür. Man betrachtet diese Körper (Platinocyanmetalle) auch als Verbindungen des zweiwerthigen Platinocyans (Platocyans) C_4N_4Pt. Wasserstoffplatincyanür, saures P., Platocyanwasserstoffsäure $H_2Pt(CN)_4$ entsteht bei Zersetzung von in Wasser suspendirtem Quecksilberplatincyanür mit Schwefelwasserstoff; gold- od. kupferglänzende od. blauschwarze Krystalle, zerfliesslich, lösl. in Alk. u. Ae., reagirt stark sauer, zersetzt Carbonate, die farblose alkoholische Lösung giebt auf Glas verdampft einen schönen Platinspiegel, absorbirt Ammoniak und wird dadurch gelb (empfindliche Reaction), giebt mit Schwefelsäure in der Wärme P. und Cyanwasserstoff, wird bei 100° gelb, dann rothgelb, zuletzt farblos. Beim Zersetzen von Baryumplatincyanür mit Schwefelsäure und Ausschütteln des Filtrats mit Aetheralkohol erhält man über Schwefelsäure zinnoberrothe, blauschillernde Krystalle mit $5\,H_2O$, welche an der Luft Wasser aufnehmen und dann den obigen Krystallen gleichen. Kaliumplatincyanür (Gmelin'sches Salz) $K_2Pt(CN)_4 + 3\,H_2O$ entsteht beim Erhitzen von Blutlaugensalz mit Platinschwamm bis zum schwachen Glühen, Ausziehen mit Wasser, Fällen mit Alkohol und Verdampfen des Filtrats; oder Lösen von Platinchlorür in stark überschüssiger Lösung von Cyankalium, oder beim Lösen von Platinsalmiak in conc. Kalilauge, Zusatz von Cyankalium und Kochen, bis kein Ammoniak mehr entweicht; oder beim Schmelzen von 1 Platinsalmiak mit 2,5 Cyankalium und Lösen in 2,5 siedendem Wasser oder beim Eintropfen conc. Platinchloridlösung in conc. Cyankaliumlösung und Erhitzen, bis sich der Niederschlag wieder löst; gelbe, bei auffallendem Licht hellblaue Prismen, lösl. in W., verwittert an der Luft und wird rosenroth, bei 100° wasserfrei, bei lebhafter Glühhitze zersetzt, lösl. in kalter Schwefelsäure ohne Entwickelung von Blausäure, giebt trocken mit heisser Schwefelsäure Platinsesquicyanür, in conc. Lösung Platincyanür, beim Erhitzen mit chlorsaurem oder chromsaurem Kali und mit Chlor Kaliumdiplatincyanid, fällt Kupferoxydsalze grünblau, salpetersaures Quecksilberoxydul smalteblau, Eisenoxydulsalze blauweiss. Natriumplatincyanür $Na_2Pt(CN)_4 + 3\,H_2O$ entsteht beim Kochen von Kupferplatincyanür mit kohlensaurem Natron, beim Zersetzen von Baryumplatincyanür mit schwefelsaurem Natron und Mischen mit Alk. u. Ae.; grosse farblose Krystalle, lösl. in W. u. Alk. Kohlensaures Kali-Natron giebt mit Kupferplatincyanür Kaliumnatriumplatincyanür $KNaPt(CN)_4 + 3\,H_2O$ in orangefarbenen, stahlgrau u. zeisiggrün schillernden Krystallen. Ammoniumplatincyanür $(NH_4)_2Pt(CN)_4 + H_2O$, aus Baryum- od. Kaliumplatincyanür und schwefelsaurem Ammoniak erhalten; farblose, schön blau schillernde Prismen, wird an der Luft bei Aufnahme von H_2O gelb, giebt bei 300° P. Baryumplatincyanür $BaPt(CN)_4 + 4\,H_2O$, durch Kochen von Kupferplatincyanür mit Aetzbaryt oder Neutralisiren von Wasserstoffplatincyanür mit kohlensaurem Baryt, oder durch Lösen von Platinchlorür in erhitzter Cyanbaryumlösung erhalten; citronengelbe Prismen mit dunkellasurblauem und grüngelbem Schiller, verliert bei 100° $2\,H_2O$ und wird dunkelgelb, bei 150° wasserfrei, weiss, gelbbläulich schillernd, giebt mit dem Kaliumsalz ein prächtiges gelbes Doppelsalz. Calciumplatincyanür $CaPt(CN)_4 + 5\,H_2O$, aus Kupferplatincyanür mittelst Kalk oder durch Neutralisiren von Wasserstoffplatincyanür mit kohlensaurem Kalk erhalten, bildet citronengelbe und zeisiggrüne, bläulich schillernde Säulen, wird bei 100° rothbraun, dann blau, bei 160° gelb. Magnesiumplatincyanür $MgPt(CN)_4 + 7\,H_2O$, aus Kupferplatincyanür und gebrannter Magnesia, Baryumplatincyanür und schwefelsaurer Magnesia oder aus Wasserstoffplatincyanür und kohlensaurer Magnesia erhalten, carmin- und blutrothe, an den Seitenflächen metallgrün, an den Endflächen tief blau schimmernde Prismen, verlieren bei 40° $2\,H_2O$ und werden gelb mit blauem Schiller, an feuchter Luft wieder roth, bei 150° farblos, bei 250° wasserfrei und orangegelb, die Lösung ist farblos. Kupferplatincyanür $CuPt(CN)_4$ wird aus Kupfervitriol durch Kaliumplatincyanür grünlichblau gefällt, ist löslich in Ammoniak. Ebenso das weisse Silberplatincyanür $Ag_2Pt(CN)_4$, welches aus Silbernitrat gefällt wird. Aus salpetersaurem Quecksilberoxydul fällt Kaliumplatincyanür einen smalteblauen Niederschlag, der an Wasser salpetersaures Quecksilberoxydul abgiebt und farbloses Quecksilberplatincyanür $Hg_2Pt(CN)_4$ hinterlässt. Dies giebt beim Erhitzen P., mit Schwefelwasserstoff Wasserstoffplatincyanür.

Platine s. Kupferlegirungen.

Platinerz s. Platin.

Platinfluorid $PtFl_4$ entsteht beim Vermischen von Platinchlorid mit Fluorkalium und wird nach dem Verdampfen des Filtrats, Ausziehen des Rückstandes mit Alkohol, Vermischen desselben mit Wasser und Verdampfen als krystallinische gelbe Masse erhalten, die beim Erwärmen dunkel wird und dann mit Wasser ein braunes basisches Salz giebt; es bildet nichtkrystallisirende Doppelsalze.

Platingas s. Leuchtgas.

Platinjodid, Platintetrajodid PtJ_4 entsteht beim Erwärmen einer möglichst neutralen Lösung von Platinchlorid mit Jodkalium; schwarzes Krystallpulver, unlösl. in den gewöhnlichen Lösungsmitteln, zerfällt beim Erhitzen in Platin und Jod, giebt mit Jodwasserstoff rothschwarze, metallglänzende Nadeln H_2PtJ_6 (saures Jodid), welche durch Wasser zersetzt werden, mit den Jodiden der Alkalimetalle krystallisirbare, bleigraue od. schwarze Doppeljodide, von denen die Kaliumverbindung in W. leicht, in Alk.

schwer lösl. ist. Beim Lösen von Platin mit Jod in Königswasser entsteht Platinchlorjodid, Platinbichlorbijodid $PtCl_2J_2$, ziegelrothe, zerfliessliche Säulen, schmilzt unter 100°.

Platinjodür, Platinbijodid PtJ_2 entsteht beim Kochen von Platinchlorür mit Jodkalium; schwarz, unlösl. in W., Alk. und Säuren, luftbeständig, bildet mit Jodkalium kein krystallisirbares Doppelsalz, mit Jodwasserstoffsäure Platin und Platinjodid.

Platinlegirungen. Platin schmilzt mit Blei, Zinn, Zink, Antimon, Wismuth, Arsen oft unter Feuererscheinung zusammen. Mit Blei giebt Platin eine spröde, krystallinische Legirung. Mit überschüssigem Zink legirtes Platin hinterlässt nach Behandlung mit Salzsäure eine krystallisirte Legirung mit 69,6% Platin. Auf gleiche Weise erhält man eine krystallisirte Zinnlegirung mit 52,6% Platin. Silber verliert durch Platin die schöne weisse Farbe und die Dehnbarkeit, Salpetersäure löst aus der Legirung auch das Platin, Schwefelsäure nur das Silber. Die Goldlegirungen sind gelblichweiss oder grauweiss, sie sollen der Einwirkung der Alkalien gut widerstehen. Gold- und Silberlegirungen werden in der Zahntechnik zu künstl. Gebissen etc. benutzt, z. B. 2 P. 1 G. od. 2 P. 1 S., od. 6—9 P., 2 G., 1 S., oder 14 P., 4 G., 6 S., od. 2 P., 1 S., 1 Palladium, od. 10 P., 6 G., 8 Palladium. Kupfer wird durch wenig Platin rosenroth; gleiche Theile Platin und Kupfer geben eine goldgelbe, geschmeidige Legirung; die Legirung aus 16 K., 1 P., 1 Zinn soll 16karätigem Golde sehr ähnlich sein; 13 K. und 3 P. giebt eine dem Gold an Farbe, Glanz und Dauer sehr ähnliche Legirung. 4 Platin, 3 Silber, 1 Kupfer geben das zu Stahlfedern geeignete Federplatin. Eine Eisenlegirung findet sich im Platinerz. Gleiche Theile Stahl und Platin geben ein unübertreffliches weisses Spiegelmetall. Iridium macht Platin härter, widerstandsfähiger gegen Feuer und chemische Agentien. Eine Legirung von 78,7 Platin und 21,3 Iridium wird von Königswasser nur sehr langsam, Legirungen mit 25—30% Iridium werden kaum angegriffen und sind hart und hämmerbar; sie widerstehen dem Königswasser am vollständigsten, wenn sie wiederholt mit demselben in Berührung kamen und dann gehämmert wurden. Auch eine Legirung aus 92 Platin, 5 Iridium, 3 Rhodium ist widerstandsfähiger als reines Platin. Iridiumlegirungen, direct aus Platinerz dargestellt, dienen daher zu chemischen Geräthschaften.

Platinmetalle, die im Platinerz (s. Platin) vorkommenden Metalle: Iridium, Osmium, Palladium, Platin, Rhodium, Ruthenium. Zur Darstellung derselben befreit man das Platinerz durch verdünntes Königswasser oder durch Quecksilber von Gold und erwärmt es dann mit starkem Königswasser (am besten unter Druck oder nach dem Zusammenschmelzen mit 2—3 Th. Zink und Behandeln der gepulverten Legirung zuerst mit Schwefelsäure, dann mit Salpetersäure), wobei überwiegend Platin mit etwas Iridium, Rhodium, Palladium, Eisen, Kupfer, wenig Osmium und Spuren von Ruthenium sich lösen, während Osmiumiridium und Platiniridium mit dem Sand als Platinrückstände ungelöst bleiben. Letztere, aus russischem Erz gewonnen, sind schwarz und beschmutzen die Finger in Folge eines Gehalts von Iridiumoxyd; die Rückstände von amerikanischen und columbischen Erzen sind heller. Sie enthalten 12,3—96% Osmiumiridium, bis 0,7 Palladium, 0,5—7,0 Platin mit Spuren von Iridium, 0,1—1,3 Rhodium und 3,5—86,8 Sand. Das nicht durch Königswasser ausziehbare Platin ist in Form einer Legirung mit Iridium, Rhodium und vielleicht Palladium vorhanden. Man schmilzt die Rückstände mit 3—4 Th. Bleiglätte u. 1—2 Th. Blei, reinigt das Metall mit Essigsäure und digerirt mit Salpetersäure, welche Blei und Palladium löst. Aus der Lösung wird das Blei durch Schwefelsäure, das Palladium durch Cyanquecksilber gefällt. Der in Salpetersäure unlösl. Rückstand giebt an Königswasser Platin, ein wenig Iridium und Rhodium ab und besteht dann aus Osmiumiridium, bisweilen gemengt mit Iridiumoxyd, und enthält 43,3—77,2 Iridium, 17,2—43,4 Osmium, 0,5—12,3 Rhodium, 0,1—2,8 Platin, 0,2—8,5 Ruthenium, etwas Kupfer u. Eisen. Man schmilzt es mit 6 Th. Zink, zuletzt bei Weissgluth, bis das Zink verdampft ist, mengt das hierdurch schwammig gewordene und fein zerriebene Metall mit 1 Th. Kochsalz und erhitzt es in einem Strom von feuchtem Chlor. Osmium geht als Ueberosmiumsäure fort, verdichtet sich in der Vorlage und wird zuletzt durch Kalilauge absorbirt. Der Rückstand giebt an Wasser die Chloride der übrigen Metalle und etwas Ueberosmiumsäure ab und wird durch Destillation mit Salz- u. Salpetersäure von Osmium befreit. Aus dem conc. Rückstand fällt Salmiak ein schwarzrothes Gemenge von Irid- und Platinsalmiak, Ammoniumrhodium- und Ammoniumrutheniumsesquichlorür. Aus diesem Niederschlag wird durch Waschen mit gesättigter Salmiaklösung die Rhodiumverbindung entfernt. Vortheilhaft fällt man mit unzureichendem Salmiak zuerst Platin und Iridium, dann nach weiterem Eindampfen durch mehr Salmiak platin- und iridiumhaltiges Rhodium- u. Rutheniumsalz. Auch aus diesem Niederschlag wäscht man das Rhodiumsalz aus, löst dann den ruthen- und platinhaltigen Iridsalmiak, macht mit Ammoniak alkalisch und fällt durch Erhitzen Rutheniumhydroxyd. Die Flüssigkeit giebt nach dem Verdampfen, Erhitzen mit Salpetersäure und Zusatz von Salmiak reineren Iridsalmiak, der durch Erhitzen, zuletzt in Wasserstoff reducirt wird. Aus dem Metallschwamm zieht verdünntes Königswasser nur das Platin aus. Aus der bei Verarbeitung des Platinerzes mit Königswasser erhaltenen Lösung wird nach Abscheidung des Platins durch Eisen od. Zink ein Niederschlag erhalten, der vorzüglich Iridium, Rhodium, Palladium (gefällte Rückstände), auch vom zersetzten Platinsand Thonerde, Kieselsäure und Bestandtheile des Fällungsmittels enthält, z. B. Palla-

dium 0,8, Platin 0,8, Rhodium 2,4, Iridium, Rhodium u. Osmiumiridium 21,8, unedle Metalle etc. 74,2, oder Palladium 1,2, Platin 0,5, Rhodium 6,4, Osmiumiridium 2,2, Iridium 23,3, unedle Metalle 66,4. Diese Rückstände digerirt man mit Salzsäure, löst sie in Königswasser, neutralisirt mit Soda, fällt Palladium mit Cyanquecksilber, verdampft das Filtrat mit Salzsäure zur Trockne und behandelt den fein zerriebenen Rückstand mit Alkohol von 0,837 spec. Gew. Dieser löst die Doppelchloride von Chlornatrium mit den Chloriden von Platin, Iridium, Kupfer, Quecksilber und lässt Natriumrhodiumchlorid zurück. — Die P.e sind leicht reducirbar, verbinden sich leicht mit den Halogenen und ihre Chloride geben mit Chlorammonium und Chlorkalium schwer lösl. Verbindungen. Nach dem Atomgewichte u. spec. Gew. bilden sie 2 Gruppen:

	At.	spec.G.		At.	spec.G.
Ruthenium	104,4	11,0	Platin . .	197,4	21,4
Rhodium	104,4	12,1	Iridium .	198	21,15
Palladium	106,6	11,4	Osmium	199,2	21,3

Nach ihren chemischen Eigenschaften gehören dagegen Platin u. Palladium, Iridium u. Rhodium, Osmium u. Ruthenium zusammen. Durch den Isomorphismus einiger Verbindungen schliessen sich die P.e dem Eisen an, auch zeigen sie in ihrem chem. Verhalten Analogie mit Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, indem sie in ihren Verbindungen zwei- und vierwerthig, in einigen aber auch als Doppelatome sechswerthig auftreten. Am strengflüssigsten ist Osmium, dann folgen Ruthenium, Iridium, Rhodium, Platin, Palladium.

Platinmohr s. Platin.

Platinocyan und **Platinocyanmetalle** s. Platincyanür.

Platinoxyd PtO_2 entsteht bei schwachem Glühen von Platinoxydhydrat, ist schwarz, unlösl. in Säuren, zerfällt in der Hitze in Platin und Sauerstoff. Platinoxydhydrat PtO_2, H_4O_2 wird aus der mit überschüssiger Natronlauge versetzten Lösung von Platinchlorid durch Essigsäure gefällt; aus salpetersaurem Platinoxyd fällt Natronlauge die Hälfte des Oxyds als Hydrat, die andere Hälfte durch mehr Natronlauge als basisches Doppelsalz; aus schwefelsaurem Platinoxyd fällt kohlensaurer Kalk in der Siedhitze Oxydhydrat, welches mit verdünnter Essigsäure behandelt und sehr lange ausgewaschen werden muss; es ist rostbraun, nach dem Trocknen umbrabraun, verliert beim Erhitzen leicht Wasser, giebt mit Säuren gelbe od. gelbbraune Salze, welche metallisch schmecken, beim Glühen zersetzt werden. Schwefelsaures Platinoxyd $Pt(SO_4)_2$ entsteht beim Verdampfen von Platinchlorid mit Schwefelsäure, beim Lösen von Platinhydroxyd in dieser Säure, beim Behandeln von Schwefelplatin mit rauchender Salpetersäure; schwarze, glänzende, poröse Masse, sehr zerfliesslich, giebt mit Alkalien beim Kochen basische Doppelsalze, hinterlässt beim Glühen Platin. Salpetersaures Platinoxyd, aus Oxydhydrat oder aus dem Sulfat mit Barytnitrat zu erhalten, bleibt beim Verdampfen der Lösung als braune, in W. nicht völlig wieder lösl. Masse zurück. Mit Basen bildet P. die Platinate, Platinsäuresalze. Kaliumplatinoxyd, Platinoxydkali entsteht beim Erhitzen von Kaliumplatinchlorid mit überschüssigem Kalihydrat und wenig Wasser bis zum Rothglühen und bleibt nach dem Auswaschen mit Wasser als rostbraunes Pulver zurück. Platinoxydnatron, Natriumplatinoxyd $Na_2Pt_3O_7 + 6\,H_2O$ entsteht beim anhaltenden Erhitzen einer mit kohlensaurem Natron vermischten Lösung von Platinchlorid oder bei Einwirkung von Sonnenlicht auf solche Lösung; röthlichgelb, bisweilen krystallinisch, giebt an Säuren Natron ab. Das aus schwefelsaurem Platinoxyd durch Ammoniak gefällte basische Doppelsalz giebt beim Digeriren mit verdünnter Natronlauge dunkelbraunes Knallplatin, welches bei 214°, aber nicht durch Stoss explodirt und mit Salzsäure allmälig Platinsalmiak liefert. Calciumplatinoxyd, Platinoxydkalk scheidet sich am Sonnenlicht aus einer mit überschüssigem Kalkwasser vermischten Lösung von Platinchlorid aus; gelbweiss, lösl. in Säuren, giebt beim Erhitzen unter Abschluss der Luft Platinoxydulkalk.

Platinoxydhydrat s. Platinoxyd.

Platinoxydsalze s. Platinoxyd.

Platinoxydul PtO entsteht bei vorsichtigem Erhitzen des Platinoxydulhydrats, welches als voluminöses schwarzes Pulver aus Platinchlorür durch gelinde erwärmte Kalilauge gefällt wird. Ein Theil des Oxyduls löst sich dabei in überschüssiger Kalilauge und wird aus der tiefgrünen Lösung durch Schwefelsäure gefällt. Platinchloridlösung giebt mit Kalkwasser am Sonnenlicht gelblichweissen, chloridhaltigen Platinoxydkalk, welcher beim Erhitzen bei Abschluss der Luft Chlorcalcium u. Platinoxydulkalk liefert. Letzteres hinterlässt beim Digeriren mit Salpetersäure dunkelviolettes P. Dies zerfällt beim Erhitzen in Platin und Sauerstoff, verpufft beim Erhitzen mit brennbaren Körpern, wird fast nur von schwefliger Säure angegriffen. Das Oxydulhydrat giebt mit siedender Salzsäure Platin und Platinchlorid, mit siedender Kalilauge P. u. Kaliumplatinoxyd, in Säuren löst es sich zu dunkelbraunen oder rothen, selten farblosen Salzen, die leicht in Oxydsalze und Metall zerfallen und durch Salmiak nicht gefällt werden. Mit verdünnter Schwefelsäure giebt das Hydroxydul eine fast undurchsichtige Lösung. Die farblose Lösung in schwefliger Säure giebt beim Verdampfen eine farblose, gummiartige Masse von schwefligsaurem Platinoxydul, welche von Salzsäure und Schwefelsäure nicht zersetzt wird. Auch Platinchlorid giebt mit schwefliger Säure eine farblose Lösung; mit andern Schwefligsäuresalzen bildet schwefligsaures Platinoxydul Doppelsalze, in denen P. durch die gewöhnlichen Reagentien nicht nachgewiesen wird. Aus der entfärbten Chloridlösung fällt kohlensaures Natron schwefligsaures Platinoxydulnatron, welches farblos, in W. sehr schwer, in verdünnten Säuren leicht lösl. ist und beim Verdampfen mit denselben zersetzt wird; beim Erhitzen hinterlässt es schwefel-

saures und schwefligsaures Natron u. Platin. Auch das schwefligsaure Platinoxydul-Kali ist schwer lösl. Oxalsaures Platinoxydul entsteht beim Erhitzen von Platinoxyd od. Platinoxydnatron mit Oxalsäure und krystallisirt aus der dunkelblauen Lösung in kupferrothen Nadeln.

Platinoxydulhydrat s. Platinoxydul.

Platinoxydulsalze s. Platinoxydul.

Platinphosphoret entsteht beim Erhitzen von Platinschwamm in Phosphordampf oder von Platinsalmiak mit Phosphor; spröde, silberweiss, schmelzbar. Es entsteht auch, wenn man Mischungen, aus denen sich Phosphor reduciren kann, in Platintiegeln erhitzt.

Platinrückstände s. Platinmetalle.

Platinsäuresalze s. Platinoxyd.

Platinsalmiak s. Platinchlorid. [chlorür.

Platinsalz, verpuffendes, s. Aethylenplatin-

Platinsalze s. Platinoxyd und Platinoxydul.

Platinschwamm s. Platin.

Platinschwarz s. Platin.

Platinsesquicyanür, Diplatincyanid $Pt_2(CN)_6$ entsteht bei Einwirkung conc. Schwefelsäure auf getrocknetes Kaliumplatincyanür, bildet nach dem Auswaschen ein gelbes bis braungelbes, in W., Säuren und Alkalien unlösl. Pulver. Kaliumplatinsesquicyanür, Kaliumdiplatincyanid $K_4Pt_2(CN)_{10} + 6\,H_2O$ entsteht beim Behandeln von conc. Kaliumplatincyanürlösung mit Chlor od. Salpetersäure; kupferrothe, metallglänzende, grün durchscheinende Krystalle, sehr leicht lösl. in W., nicht in Alk.; die farblose Lösung fällt Kupferoxydsalze grünlichweiss, Silber- u. Quecksilberoxydsalze weiss, salpetersaures Quecksilberoxydul dunkelblau; es zersetzt sich leicht, bes. beim Erwärmen, wird bei 180° dunkelgrün, bei 200° gelb, giebt beim Erhitzen mit Salmiak Platin und Chlorkalium. Beim Lösen in heissem Königswasser krystallisirt farbloses Chlorkaliumplatincyanid $K_2PtCl_6 + 2\,(K_2Pt(CN)_6) + 6\,H_2O$, welches lösl. in W. u. warmem Alk. ist, verwittert und bei der Reduction Kaliumplatinsesquicyanür, dann Kaliumplatincyanür liefert. Magnesiumplatinsesquicyanür, Magnesiumdiplatincyanid $Mg_2Pt_2(CN)_{10} + 14H_2O$ entsteht bei Behandlung von Magnesiumplatincyanür mit Salpetersäure als schwärzlich violette, sammtartige mikrokrystallinische Nadeln. Bleiplatinsesquicyanür, Bleidiplatincyanid $Pb_2Pt_2(CN)_{10} + 5\,H_2O$ scheidet sich aus der heissen Mischung von Kaliumplatincyanür und salpetersaurem Blei auf Zusatz von Salpetersäure aus; mennigrothe, tief lasurblau schillernde Nadeln.

Platinsulfurete. Platinsulfür, Platinsulfuret, Platinsulfid PtS entsteht als graues, metallglänzendes Pulver beim Erhitzen von Platinschwamm oder Platinsalmiak mit Schwefel unter Ausschluss der Luft, wird aus Platinchlorür durch Schwefelwasserstoff als schwarzes Pulver gefällt und bleibt als blauschwarzes, glänzendes Pulver zurück, wenn man trocknes Platinsulfid im bedeckten Tiegel erhitzt, bis es sich entzündet, und dann mit Königswasser auskocht. Platinsulfür ist in Schwefelammonium lösl., widersteht den Säuren, selbst dem Königswasser, wird durch Wasserstoff bei 19° unter Erglühen reducirt, giebt beim Glühen an der Luft metallisches Platin. Platinsulfid, Platinbissulfuret, Platinbissulfid PtS_2 wird aus Natriumplatinchlorid durch Schwefelwasserstoff als braunschwarzes Pulver gefällt, entsteht ebenso beim Eintröpfeln von Platinchlorid in ein Sulfhydrat, ferner bei Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf alkoholische Lösung von Platinchlorid, soll in langen rothen Nadeln entstehen, wenn man Platinerz mit kohlensaurem Natron u. Schwefel auf Weissgluth erhitzt und dann mit Wasser auszieht. Das feuchte Sulfid oxydirt sich rasch an der Luft, giebt mit Königswasser Chlorid, mit rauchender Salpetersäure schwefelsaures Platinoxyd, wird von andern Säuren nur schwer, von schmelzendem Kalihydrat und Chlor leicht zersetzt, löst sich in Schwefelalkalien mit rother Farbe, giebt bei Ausschluss der Luft geglüht Sulfür, an der Luft Platin.

Platocyan s. Platincyanür.

Platocyanwasserstoffsäure s. Platincyanür.

Platosamin s. Platinbasen.

Platosammonium s. Platinbasen.

Platosbiammonium s. Platinbasen.

Plattnerit s. v. a. Schwerbleierz.

Pleochroismus, die Eigenschaft, im durchgehenden Licht nach verschiedenen Richtungen eine verschiedene Farbe zu zeigen, findet sich nicht bei Krystallen des Tesseralsystems, erscheint als Dichroismus bei den Krystallen des tetragonalen und hexagonalen, als Trichroismus bei den rhombischen und klinoëdrischen Krystallen. In den dichromatischen Krystallen sind die Richtungen, nach welchen die verschiedenen Farben sichtbar werden, parallel und rechtwinklig der Hauptaxe, in den trichromatischen Krystallen des rhombischen Systems parallel den drei krystallographischen Hauptschnitten oder rechtwinklig auf den drei Axen; in den klinoëdrischen Krystallen werden sie z. Th. gleichfalls durch drei auf einander senkrechte Linien bestimmt. Dichroismus erscheint bes. deutlich am vesuvischen Glimmer, Turmalin, Pennin, essigsauren Kupferoxyd, schwefelsauren Kobaltoxydul-Ammoniak; Trichroismus bei Cordierit, Andalusit aus Brasilien, Topas, Diaspor von Schemnitz, Axinit. Zur Untersuchung dieser Erscheinungen dient die dichroskopische Lupe, ein etwas langes Kalkspathrhomboëder, auf dessen beide Endflächen Glasprismen gekittet sind, deren äusserste Flächen rechtwinklig zu den Längskanten des Kalkspathrhomboëders stehen. Diese Combination steckt in einer Messinghülse, deren Deckel in der Mitte eine kleine quadratische Oeffnung besitzt, während am andern Ende der Hülse eine Linse angebracht ist, durch welche man zwei scharfe Bilder der quadratischen Oeffnung dicht neben einander erblickt. Beide Bilder sind rechtwinklig zu einander polarisirt.

Pleonast s. Spinell.

Plessit s. Meteoriten.

Plessy's Grün s. Chromoxydhydrat.

Plinian, in verzerrten Krystallen ausgebildete Varietät des Arsenkieses; St. Gotthard, Ehrenfriedersdorf, Zinnwald.

Plombièrit, Mineral, bildet sich in den Quellen von Plombières; weiss, undurchsichtig, in stalalaktitischen Ueberzügen, $CaSiO_3 + 2\,H_2O$.

Plumbagin findet sich in der Wurzelrinde von Plumbago europaea L. (Plumbagineen); gelbe Prismen, schmeckt anfangs süsslich, dann scharf und brennend, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., neutral, schmilzt leicht, sublimirt zum Theil unzersetzt, lösl. in wässrigen Alkalien mit rother Farbe, die durch Säuren in Gelb übergeht (empfindliche Reaction).

Plumbago s. v. a. Graphit.

Plumbocalcit, Mineral, farblos, perlmutterglänzend, Kalkspath mit schwankendem Gehalt an Bleicarbonat; Wanlockhead.

Plumbostib, dem Boulangerit nahestehendes Mineral, derb in krummstengligen Aggregaten, blei- und stahlgrau, besteht aus Antimon, Schwefel und 58,8 Blei.

Plumbum candidum s. v. a. Zinn.

Plumbum nigrum s. v. a. Blei.

Plumosit s. v. a. Heteromorphit.

Plutonium s. v. a. Baryum.

Pneumatische Chemie, Chemie der Gase.

Pneumatische Wanne, Vorrichtung, um Gase über Wasser od. Quecksilber aufzufangen.

Podophyllin, Calomel vegetabile, Harz aus der Wurzel von Podophyllum peltatum L. (Berberideen), durch Extrahiren mit Alk. und Fällen mit Wasser erhalten (2,5—3,75%), gelbliches, sandig anzufühlendes Pulver, riecht eigenthümlich, schmeckt unangenehm kratzend, lösl. in Alk., nicht in W., nur theilweise in Ae., dient in Amerika als Drasticum.

Polianit, Mineral, rhombisch, kurz säulenförmig, derb, in körnigen Aggregaten, licht stahlgrau, schwach metallglänzend, undurchsichtig, H. 6,5—7, Mangansuperoxyd; Platten, Schneeberg, Johanngeorgenstadt.

Polirroth, natürliches od. künstliches, zum Poliren dienendes Eisenoxyd.

Polirschiefer, Klebschiefer, Saugkiesel, Silbertripel, Gestein, dünn- und geradschiefrig, matt, sehr weich, abfärbend, grauweiss bis gelblichweiss, sich blätternd, an der Zunge klebend, unter Wasser sich oft zertheilend, besteht vorwiegend aus Kieselpanzern von Diatomeen und enthält mehr oder weniger Thonerde, Kalk u. Eisenoxyd; Lager im Gebiet der Braunkohlenformation, bei Bilin in Böhmen, Planitz, Habichtswald, Montmartre, Mesnil-Montan. Dient zum Putzen von Metall, Glas etc.

Pollux, Mineral, tesseral, meist farblos, selten schmutzig gelb, durchsichtig, Glasglanz, zerfressenem Quarz oder mehr dem Hyalith ähnlich, H. 6—6,5, Thonerdesilikat mit 32% Cäsium, im Granit auf Elba.

Polyäthylenalkohole s. Aethylenalkohol.

Polybasit s. v. a. Eugenglanz.

Polychroit, Crocin, Gardenin $C_{48}H_{60}O_{18}$ findet sich im Safran, Crocus sativus L. (Irideen), in chines. Gelbschoten von Gardenia grandiflora Lour. (Rubiaceen) und in Fabiana indica (Scrophularineen). Darstellung: Alkoholisches Extract von Gelbschoten wird nach dem Abdestilliren des Alkohols filtrirt, nach Zusatz von Wasser durch Maceration mit feuchtem Thonerdehydrat von Gerbsäure befreit und mit Bleiessig gefällt. Der Niederschlag wird mit Schwefelwasserstoff zersetzt und dem Schwefelblei der P. mit kochendem Alkohol entzogen. Rubinroth, amorph, geruchlos, schmeckt schwach süsslich, lösl. in W., Weingeist u. wässrigen Alkalien, schwer in abs. Alk. u. Ae., wird durch Kalk-, Barytwasser u. Bleiessig gefällt, nicht flüchtig, giebt beim Kochen mit verdünnten Säuren Zucker (Gardeniazucker) und Crocetin (Crocin) $C_{16}H_{18}O_6$; dies ist amorph, roth, wenig lösl. in W., leicht in Alk. und wässrigen Alkalien, giebt mit Schwefelsäure eine tiefblaue, allmälig violett und braun werdende Lösung. Neben Crocetin entsteht ein gelbes, flüchtiges Oel $C_{10}H_{14}O$, welches nach Safran riecht und bei 210° siedet.

Polychrom s. v. a. Pyromorphit.

Polychrom s. v. a. Aesculin.

Polygalasäure, Polygalin s. v. a. Saponin.

Polyhalit, Mineral, rhombisch, in parallelstengligen bis fasrigen, auch stengligblättrigen Aggregaten, farblos, fleisch- bis ziegelroth, selten grau, schwach fettglänzend, kantendurchscheinend, H. 3,5, besteht aus $2\,CaSO_4 + MgSO_4 + K_2SO_4 + 2\,H_2O$. In Steinsalzlagern; Stassfurt, Ischl, Hallein, Berchtesgaden, Aussee. Vergl. Abraumsalze.

Polykieselsäuren s. Kieselsäure.

Polykras, Mineral, rhombisch, in grossen, tafelförmigen Krystallen, schwarz, undurchsichtig, enthält Titan- u. Tantalsäure, Zirkonerde, Yttererde, Eisenoxyd, Uranoxydul, Ceroxydul; Hitteröe in Norwegen.

Polymerisation s. Isomerie.

Polymignit, Mineral, rhombisch, in säulenförmigen Krystallen, eingewachsen, schwarz, halbmetallisch glänzend, undurchsichtig, enthält 46,3 Titansäure, 14,14 Zirkonerde, 11,5 Yttererde, 4,1 Kalk, 12,2 Eisenoxyd, etwas Manganoxyd u. Ceroxyd. Frederiksvärn in Norwegen im Zirkonsyenit.

Polymorphie, Heteromorphie, die Erscheinung, dass manche Körper in verschiedenen, nach den krystallographischen Gesetzen nicht aufeinander zurückführbaren Krystallgestalten auftreten (Di- u. Trimorphie s. Dimorphismus). Polymorph nennt man auch die krystallinisch und amorph vorkommenden Körper.

Polysilikate, Salze der Polykieselsäuren.

Polysphärit, Mineral, in nierenförmigen Aggregaten, braune, kalkreiche Varietät des Pyromorphit.

Polyxen s. v. a. Natürliches Platin.

Pomeranzenblüthenöl s. v. a. Neroliöl.

Pomeranzenschalenöl s. v. a. Orangeschalenöl.

Pompholix s. v. a. Zinkoxyd.

Populin, Benzoylsalicin $C_{20}H_{22}O_8$ findet sich (neben Salicin) in Rinde und Blättern von Populus tremula L. und alba L., entsteht, wenn man Salicin in Helicin, dies mit Benzoylchlorür in Benzoylhelicin verwandelt und letzteres mit Wasserstoff im Entstehungsmoment behandelt. Darstellung: Man fällt die Abkochung der Blätter der Zitterpappel

mit Bleiessig, entbleit mit Schwefelsäure, entfärbt, verdampft und krystallisirt das P. um. Farblose Nadeln mit 2 H_2O, schmeckt süss, lösl. in Alk. u. kochendem W., kaum in Ae. und kaltem W., wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 180°, giebt bei trockner Destillation brenzliches Oel und Benzoësäure, mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure viel salicylige Säure, mit kalter Salpetersäure Benzohelicin $C_{20}H_{20}O_8$ (s. Helicin), mit warmer Salpetersäure Pikrinsäure, Nitrobenzoësäure und Oxalsäure. Es löst sich in conc. Schwefelsäure mit rother Farbe (Rutilin), giebt mit verdünnten Säuren gekocht Saligenin, Benzoësäure u. Glucose $C_{20}H_{22}O_8 + 2\,H_2O = C_7H_8O_2 + C_7H_6O_2 + C_6H_{12}O_6$, mit faulem Käse, Wasser u. kohlensaurem Kalk Saligenin, Benzoësäure u. Milchsäure, beim Kochen mit Kalk od. Baryt Salicin u. Benzoësäure, mit weingeistigem Ammoniak Salicin, Benzamid u. Benzoësäureäthyläther, mit schmelzendem Kalihydrat Oxalsäure.

Porpezit, gediegen Gold mit 4% Silber und 10% Palladium; Brasilien.

Porphyre, Gesteine mit einer gleichförmig oder höchstens körnig erscheinenden Grundmasse, in welcher grössere Krystalle oder Körner liegen. Quarzfreier P. Porphyrit, rother antiker P. Syenitporphyr mit braunrother, brauner, bläulichbrauner od. dunkelrauchgrauer Grundmasse (Eurit, Felsit, Petrosilex) und weissen, röthlichen oder gelblichweissen Orthoklas- oder Oligoklaskrystallen, auch mit schwarzen oder schwarzbraunen Glimmerblättchen od. Hornblendekrystallen. Bei Porphyriten des Nahegebiets besteht die Grundmasse vorwiegend aus Feldspath (u. Hornblende) und enthält zahlreiche Mikrolithen (Augit?). Zufällig finden sich in Porphyrit Titanit, Eisenglanz, Magneteisen, Libenerit, Granat, selten Quarzkörner, Tridymit. Er bildet kolossale Gänge und Lager und seine Hauptbildungszeit fällt zwischen das Ende der devonischen und der Zechsteinformation; er findet sich häufig im Gebiet des Granits und Syenits als Durchbruchsgestein, wird auch von Gängen des quarzführenden Porphyrs durchsetzt, ist bisweilen aber auch jünger als dieser; Thüringer Wald, Sachsen, Norwegen, Schweden, Aegypten etc. Zu den Porphyriten wird auch die Minette (s. d.) gerechnet. Felsitporphyr, Eurit-, Feldspath-, Feldsteinporphyr, quarzführender, rother P., Hornsteinporphyr z. Th., Thonporphyr z. Th. enthält in einer mit äusserst feinen Quarzkörnchen gemischten, sehr feinkörnigen bis dichten, lichtbraunrothen oder röthlich grauen (seltener grauen, grünen oder bläulichen) Grundmasse krystallinische Körner oder Krystalle von Orthoklas u. Quarz, nicht selten auch Oligoklas od. Glimmerblättchen. Die Grundmasse zeigt oft an einem und demselben Felsstock mannigfache Abänderungen; sie ist entweder fast dicht und spröde, funkt am Stahl sehr stark, wird vom Bergkrystall wenig geritzt und schmilzt vor dem Löthrohr sehr schwer, enthält keine Quarzkrystalle und nur kleine Orthoklaskrystalle (Hornsteinporphyr), oder sie ist feinkörnig, fest, schwer zersprengbar, funkt wenig am Stahl, wird von Bergkrystall leicht geritzt, schmilzt schwer, ein unter der Lupe erkennbares Gemenge von Quarzkörnern mit viel Orthoklas (eigentliche Felsitporphyre), oder die Grundmasse ist dicht, locker, leicht zersprengbar, funkt nicht am Stahl, wird vom Messer geritzt, schmilzt leicht (thonsteinähnliche P.). Bisweilen zeigt die Grundmasse schalige, schiefrige, gebänderte, sphärolitische od. poröse Struktur. Das Mikroskop ergab für die Felsitporphyre eine Grundmasse von sehr verschiedenartiger Beschaffenheit; sie zeigt bisweilen gänzlich oder fast gänzlich krystallinisch granitähnliches Gefüge und besteht in andern Fällen wesentlich aus nicht oder nur ganz unvollkommen individualisirter Substanz, welche für sich wieder verschiedene Entwickelung angenommen hat. Zwischen diesen Endesausbildungen erscheinen dann noch verbindende Mittelglieder. Bei vielen Hornsteinporphyren ist die Grundmasse reich an echtem Glas und vielfach zeigt sie Fluctuationserscheinungen; das färbende Eisenoxyd imprägnirt die Masse innig in Form zarter Körnchen oder Schüppchen; ausserdem erscheinen mikroskopisch Glimmer, Magneteisen, Hornblende, Apatit, Diallag, makroskopisch bisweilen Pyrit, Pinit, Chlorit, Pistazit, Granat, Kalkspath, Eisenglanz, Eisenrahm, Mandeln und Geoden von Kalkspath, Quarz, Chalcedon, Achat etc., Nester und Trümmer von Steinmark, Flussspath, Rotheisenstein, Manganerz, Graphit etc. Der P. geht einerseits in Granit, andererseits in Pechsteinporphyr über; er bildet als eruptive Felsart mächtige Gänge, Ganglager, Decken, Kuppen, bes. im Rothliegenden, Zechstein und Buntsandstein; im Thüringer Wald, bei Halle, am Harz, im rheinischen Schiefergebirge, Erzgebirge, Schlesien, Sachsen, Böhmen, Südtyrol, Schweiz, Westfalen, in den Vogesen, in Frankreich, England; Syenit- oder Granitporphyr, ein klein- od. feinkörniges, aber stets deutliches, aus Quarz und Feldspath oder Glimmer, Chlorit, Hornblende bestehendes Gemenge mit grossen weissen oder rothen Orthoklas- oder Oligoklaskrystallen, enthält bisweilen Eisenkiese u. Granaten, mikroskopisch Apatit und Magneteisen, geht in Granit und Syenit über; Thüringer Wald, Aschaffenburg, Erzgebirge, Leipzig, Böhmen, Ungarn, Siebenbürgen. P.e dienen als Kunst- u. Baumaterial und liefern bei der Verwitterung fruchtbaren Boden.

Porphyr, schwarzer, s. v. a. Melaphyr.

Porphyrit s. Porphyr.

Porphyroxin, Opin, findet sich im Opium, feine Nadeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., wird aus der Lösung in kalten, verdünnten Säuren durch Alkalien gefällt, reagirt neutral, färbt sich beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren purpurroth, löst sich in conc. Schwefelsäure mit olivengrüner Farbe, ist vielleicht ein Gemenge.

Porphyrschiefer s. v. a. Phonolith.

Porporino s. v. a. Hämatinon.

Porrisalpetersäure s. Euxanthinsäure.

Portlandcäment s. Mörtel.

Portugalöl, Essence de Portugal s. Orangeschalenöl.

Porzellan s. Thonwaaren.

Porzellan, Réaumur's, s. Glas.

Porzellanerde, Porzellanthon s. v. a. Kaolin.

Porzellanit, verschlackter Schieferthon.

Porzellanspath, Passauit, den Feldspathen sich anschliessendes Mineral, rhombisch, eingewachsen, auch derb in individualisirten Massen und grobkörnigen Aggregaten, gelblichweiss, hellgrau, Glasglanz, durchscheinend, H. 5,5; Obernzell bei Passau, liefert bei der Verwitterung Kaolin.

Posidonienschiefer s. Mergel.

Potasche s. Kohlensäuresalze.

Potassium s. v. a. Kalium.

Potelot s. v. a. Graphit.

Potin s. Kupferlegirungen.

Pottloth s. v. a. Graphit.

Pounxa s. Borsäuresalze.

Präcipitat s. v. a. Niederschlag.

Präcipitat, rother, s. v. a. Quecksilberoxyd.

Präcipitat, weisser, s. Quecksilberpräparate.

Präparirsalz s. v. a. Zinnsaures Natron.

Prasem s. Quarz.

Prasin s. v. a. Ehlit.

Predazzit s. Kalkspath.

Prehnit, Koupholith, Mineral, rhombisch, in Tafeln und Säulen zu fächerförmigen oder kugligen Gebilden verbunden, derb in körnigen, blättrigen, fasrigen Aggregaten, farblos, grünlich bis lauchgrün, auch gelb, Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 6—7, besteht aus $H_2Ca_2Al_2Si_3O_{12}$; auf Klüften und in Drusenräumen von Granit, Hornblendeschiefer, Melaphyr, Harz, Ratschinges und Fassathal in Tyrol, Oberstein, Dauphiné, Dumbarton, Kapland.

Prehnitsäure s. Mellithsäure.

Prenomalsäure s. Mellithsäure.

Presse, Realsche s. Auslaugen.

Prestonsalz, mit ätherischem Oel parfümirtes kohlensaures Ammoniak, als Riechsalz.

Preussisches Blau s. Eisenferrocyanide.

Preussisch Roth s. a. v. Englisch Roth, Eisenoxyd.

Primula s. Anilinfarben.

Primulin s. v. a. Mannit.

Prinzmetall s. Kupferlegirungen.

Probirstein, harte schwarze Steine zum Probiren von Gold- und Silberwaaren, meist Kieselschiefer, Basalt, Jaspis, schwarz gebranntes Wedgwood. Man benutzt 24 Nadeln aus 1—24karätigem Gold und 16 Nadeln aus 1—16löthigem Silber. Mit dem zu probirenden Gegenstand macht man auf dem P. einen Strich und versucht dann, welche Nadel einen möglichst gleichfarbigen Strich hervorbringt. Bei Goldlegirungen befeuchtet man den Probestrich mit Salpetersäure, er verschwindet, wenn goldfreie Legirung vorlag, doch ist die Säureprobe nur bis herab zu 8karätigem Golde anwendbar.

Propalanin s. v. a. Amidobuttersäure.

Propan, Propylwasserstoff, C_3H_8 oder $CH_3.CH_2.CH_3$ findet sich im Erdöl, entsteht bei Einwirkung von Zink und Salzsäure auf Propyljodür und Isopropyljodür; farbloses brennbares Gas, wird unter —17° zu einer Flüssigkeit verdichtet, giebt mit Chlor im zerstreuten Tageslichte primäres Propylchlorür, aus welchem primärer Propylalkohol gewonnen wird und Propylenchlorid; im directen Sonnenlicht entsteht Trichlorhydrin $C_3H_5Cl_3$, in Nadeln kryslallisirendes, kampherartig riechendes, bei 177—178° erstarrendes Tetrachlorpropan $C_3H_4Cl_4$ und Hexachlorpropan $C_3H_2Cl_6$ eine schwere, kampherartig riechende Flüssigkeit, die gegen 250° siedet.

Propargyläther C_5H_8O od. $C_3H_3.O.C_2H_5$ entsteht beim Kochen von Monobromäthylallyläther, Allylendibromid, Chlormethylchloracetyl od. Tribromhydrin mit alkoholischer Kalilauge, siedet bei 81—85°, spec. Gew. 0,83 bei 7°, fällt ammoniakalische Kupferlösung und Silberlösung. Der silberhaltige Aether $C_3H_2Ag.O.C_2H_5$ ist weiss, verpufft beim Erhitzen.

Propargylalkohol C_3H_4O od. $C_3H_3.OH$ entsteht bei Einwirkung von Kalihydrat auf einfach gebromten Allylalkohol C_3H_4BrOH; farblose Flüssigkeit, riecht sehr angenehm, schmeckt brennend, lösl. in W., siedet bei 114—115°, spec. Gew. 0,963 bei 21°, giebt mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung einen zeisiggelben, mit Silbernitrat einen weissen Niederschlag, der bei schwachem Erhitzen explodirt, verbindet sich lebhaft mit Brom ($C_3H_3Br_2OH$?) und mit Bromwasserstoff zu einfach gebromtem Allylalkohol, giebt mit PBr_3 Propargylbromid C_3H_3Br (siedet bei 88—90°, spec. Gew. 1,52 bei 20°), mit Chloracetyl Essigsäurepropargyläther (riecht ziemlich unangenehm, spec. Gew. 1,003 bei 12°, siedet bei 124—125°).

Propenyl s. v. a. Allyl.

Propenylalkohol s. Glycerin.

Propenylnitrat s. v. a. Nitroglycerin.

Propenyltribromid s. Glycerylbromür.

Propenyltrichlorid s. Glycerylchlorür.

Propion, Propionon, Diäthylketon $C_5H_{10}O$ od. $C_2H_5.CO.C_2H_5$, entsteht bei trockner Destillation von propionsaurem Kalk und bei Einwirkung von Propionylchlorid auf Zinkäthyl; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm; unlösl. in W., spec. Gew. 0,813 bei 20°, siedet bei 100°, verbindet sich nicht mit sauren schwefligsauren Alkalien, giebt bei Oxydation Propionsäure und Essigsäure.

Propionaldehyd, Propylaldehyd $C_2H_5.COH$ od. C_3H_6O entsteht bei Behandlung von primärem Propylalkohol mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure, bei Destillation von propionsaurem mit ameisensaurem Kalk und bei der Oxydation der Proteïnkörper mit Braunstein und Schwefelsäure; farblose Flüssigkeit, riecht erstickend, spec. Gew. 0,804 bei 17°, siedet bei 49°, lösl. in W, reducirt aus ammoniakalischer Silberlösung das Metall in Form eines glänzenden Spiegels, scheint sich mit doppelt schwefligsaurem Natron nicht zu verbinden, oxydirt sich an der Luft leicht zu Propionsäure, wird durch Kalilauge völlig zersetzt ohne zu verharzen.

Propionamid C_3H_7NO od. $C_3H_5O.NH_2$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Propionsäureäthyläther; farblose Prismen, leicht lösl. in warmem Alk., Ae. u. Chloroform, zum

Theil sublimirbar, giebt mit Salzsäure und Quecksilberoxyd krystallisirbare Verbindun-

Propionitril s. v. a. Aethylcyanür. [gen.

Propionon s. v. a. Propion.

Propionsäure, Metacetonsäure $C_3H_6O_2$ od. $CH_3.CH_2.COOH$ findet sich in den Früchten von Gingko biloba, im Fliegenschwamm, in den Blüthen von Achillea Millefolium, im Holzessig, entsteht bei Oxydation des normalen Propylalkohols, des Propions, Methylpropylketons, Butyrons, Metacetons, bei Einwirkung kaustischer Alkalien auf Kohlehydrate, von Jodwasserstoff auf Milchsäure $C_3H_6O_3$ od. Glycerinsäure $C_3H_6O_4$, von Kali auf Cyanäthyl, von Kohlensäure auf Aethylnatrium $C_2H_5Na+CO_2=C_2H_5COONa$, von Kohlenoxyd auf Kaliumäthylat $C_2H_5KO+CO=C_2H_5COOK$, von oxalsauremKali auf Natriumäthylat und von Jodmethyl auf Natriumessigäther. Sie bildet sich auch beim Vergähren von Lederabfällen und Weizenkleie, und geht bei Destillation derselben mit Schwefelsäure über. Darstellung: Man tröpfelt Cyanäthyl in erhitzte starke Kalilauge, verdampft zur Trockne und destillirt das propionsaure Kali mit Schwefelsäure. Farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich penetrant, der Essigsäure ähnlich, schmeckt stark sauer, ätzend, mischt sich mit W., Alk. u. Ae., scheidet sich aus der wässerigen Lösung durch Chlorcalcium ab, spec. Gew. 0,992 bei 18°, erstarrt in niederer Temperatur, siedet bei 140°, bildet krystallisirbare, in W. bis auf das Silbersalz leicht lösl. Salze, welche sich trocken fettig anfühlen, nur schwer vom Wasser benetzt werden und daher, ehe sie sich lösen, auf demselben rotirend schwimmen. Man erhält sie durch Neutralisation der Säure mit den Metalloxyden, oder Carbonaten. Das Barytsalz $(C_3H_5O_2)_2Ba$ krystallisirt in Säulen mit $1H_2O$, das Bleisalz $(C_3H_5O_2)_2Pb$ ist gummiartig, das Silbersalz C_3H_5AgO bildet farblose Nadeln, die beim Erhitzen theilweise unter Bräunung reducirt werden. Propionsäureäthyläther $C_3H_5OOC_2H_5$ isomer mit Essigsäurepropyläther entsteht bei Destillation propionsaurer Salze mit Alkohol und Schwefelsäure, bei Einwirkung von Jodmethyl auf Natriumessigäther, farblose Flüssigkeit, riecht obstartig, leichter als Wasser, siedet bei 100°. Propionsäureamyläther $C_3H_5OOC_5H_{11}$ durch Destillation von amylschwefelsaurem mit propionsaurem Kali erhalten, riecht nach Ananas, ist in W. wenig lösl., siedet bei etwa 155°, dient wie der vorige zu Fruchtessenzen etc. Propionsäurepropyläther $C_3H_5OOC_3H_7$, siedet bei 120°. Von den Substitutionsproducten entsteht αChlorpropionsäure $CH_3CHCl.COOH$ bei Zersetzung des Lactylchlorids mit Wasser, farblose Flüssigkeit, siedet bei 186°, ihr Aethyläther bei 144°, βChlorpropionsäure $CH_2Cl.CH_2.COOH$ entsteht bei Einwirkung von Phosphorchlorid auf Glycerinsäure, Behandlung des hierbei gebildeten Chlorids mit Alkohol und Zersetzung des Chlorpropionsäureäthers mit Kalilauge; bei 65° schmelzende Krystalle. αBrompropionsäure entsteht neben Dibrompropionsäure bei Einwirkung von Brom auf P. od. von Bromwasserstoffsäure auf Milchsäure; erstarrt bei —17°, siedet bei 202°, giebt mit Silberoxyd und Wasser Milchsäure. βBrompropionsäure entsteht bei Einwirkung von Brom auf βJodpropionsäure; bei 61° schmelzende Krystalle. αJodpropionsäure entsteht bei Einwirkung von Jodphosphor auf Milchsäure; dickes in W. unlösl. Oel, giebt mit Jodwasserstoff bei 150° P. βJodpropionsäure entsteht bei Einwirkung von Jodphosphor und Wasser auf Glycerinsäure; weisse Krystalle, schmilzt bei 82°, giebt mit Silberoxyd und Wasser erhitzt βOxypropionsäure. Mit Phosphorchlorid erwärmt giebt P. Propionylchlorid C_3H_5OCl, eine dem Acetylchlorid sehr ähnliche Flüssigkeit, welche mit trocknem propionsaurem Natron Propionsäureanhydrid liefert.

Propionsäureanhydrid $C_6H_{10}O_3$ od. $C_3H_5O.O.C_3H_5O$ entsteht bei Einwirkung von propionsaurem Natron auf Propionylchlorid; farblose Flüssigkeit, riecht der Baldrianwurzel ähnlich, nicht mischbar mit Wasser, schwerer als dieses, siedet bei 165°, giebt mit flüssigem Natriumamalgam eine trockne Masse, aus der Schnee Propylalkohol abscheidet.

Propionylchlorid s. Propionsäure.

Propyläther, Propyloxyd, Dipropyläther $C_6H_{14}OCH_3(CH_2)_2.O.CH_3(CH_2)_2$ entsteht beim Uebergiessen von Aetzkali mit Propylalkohol und Jodpropyl; farblose Flüssigkeit, riecht ätherisch, siedet bei 86°, sehr wenig löslich in Wasser. Isopropyläther $(CH_3)_2CH.O.CH.(CH_3)_2$ entsteht neben Isopropylalkohol bei Behandlung von Isopropyljodür mit Silberoxyd und Wasser; riecht ätherisch, siedet bei 60°. [pionaldehyd.

Propylaldehyd s. v. a. Butylaldehyd und Pro-

Propylalkohol, Tritylalkohol C_3H_8O. Normaler P. $CH_3.CH_2.CH_2OH$ findet sich im Vorlauf der Fuselöle aus Weintrestern, Runkelrübenspiritus und Fruchtbranntwein; Darstellung: Man behandelt den zwischen 85 und 110° destillirenden Theil mit amorphem Phosphor und Brom, den bei 71° destillirenden Theil der Bromüre mit Kaliumacetat, zersetzt das Propylacetat mit Kalihydrat und trocknet den P. durch Potasche und Destillation über Aetzbaryt. P. entsteht bei Behandlung von Propionaldehyd (aus Aethylcyanür) mit Wasserstoff im Entstehungsmoment oder von Allylalkohol mit Kalihydrat oder von Propylchlorür aus Propan mit Kaliumacetat etc., oder von Propionsäureanhydrid mit Natriumamalgam und Zersetzung des gebildeten Products mit kaltem Wasser. Farblose Flüssigkeit, riecht dem Aethylalkohol ähnlich, mischbar mit W., aber daraus durch Chlorcalcium fällbar, spec. Gew. 0,813 bei 13°, siedet bei 97°, polarisirt nach links, scheint mit Wasser ein constant, bei 87,5° siedendes Hydrat zu bilden. Seine Derivate sind denen des Aethyl- und Methylalkohols vollkommen analog; Isopropylalkohol, secundärer Propylalkohol, Dimethylcarbinol $CH_3.CH.OH.CH_3$ entsteht beim Behandeln von Propylenoxyd, Acroleïn, Dichlorhydrin oder Aceton mit Wasserstoff im Entstehungsmoment, von Isopropyljodür mit Silberoxyd und Wasser, ferner beim Lösen von

Propylen (aus primärem P.) in Schwefelsäure, Verdünnen mit Wasser und Destillation; farblose Flüssigkeit, riecht geistig, spec. Gew. 0,971 bei 15°, siedet bei 85°, erstarrt nicht bei −20°, optisch inactiv, mischt sich mit W., Alk. u. Ae., wird aus der wässrigen Lösung durch kohlensaures Kali abgeschieden, giebt mit Wasser ein Hydrat $2C_3H_8O + H_2O$, welches dem Aethylalkohol polymer ist und den nämlichen Siedepunkt besitzt. Mit den Wasserstoffsäuren giebt er Substitutionsproducte, bei Oxydation Aceton.

Propylamin, Tritylamin, Oenylamin $C_3H_7.NH_2$ od. C_3H_9N, isomer mit Trimethylamin, entsteht bei Behandlung von Jodpropyl mit Ammoniak, von Propionitril mit Wasserstoff im Entstehungsmoment und bei Destillation von cyansaurem Propyl mit Kalihydrat; farblose Flüssigkeit, riecht stark, ammoniakähnlich, leicht lösl. in W., siedet bei 49,7°, brennt mit leuchtender Flamme, reagirt stark alkalisch, bildet zerfliessliche krystallisirbare Salze. Isopropylamin entsteht neben Ameisensäure beim Erhitzen von Isopropylcarbylamin mit Salzsäure auf 140°, riecht ammoniakalisch, etwas süsslich, leicht lösl. in W., siedet bei 32°, spec. Gew. 0,69.

Propylbenzol s. v. a. Cumol.

Propylbromür, primäres C_3H_7Br entsteht bei Einwirkung von Bromwasserstoff auf primären Propylalkohol; farblose Flüssigkeit, spec. Gew. 1,388, siedet bei 71°. Isopropylbromür durch Bromwasserstoff aus Isopropylalkohol erhalten, riecht dem Bromoform ähnlich, spec. Gew. 1,32, siedet bei 61°.

Propylcarbonsäure s. v. a. Buttersäure.

Propylchlorür, primäres, C_3H_7Cl entsteht bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf primären Propylalkohol oder von Chlor auf Propan im zerstreuten Tageslicht; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, siedet bei 52°. Isopropylchlorür entsteht beim Erhitzen von Propylen oder Isopropylalkohol mit Chlorwasserstoff; leicht bewegliche Flüssigkeit, riecht angenehm, spec. Gew. 0,874, siedet bei 37°.

Propylcyanür, Butyronitril, Cyantrityl C_4H_7N od. C_3H_7CN entsteht bei Destillation von buttersaurem Ammoniak oder Butyramid mit Phosphorsäureanhydrid, bei Einwirkung von Butyramiddampf auf rothglühenden Kalk; farblose Flüssigkeit, riecht aromatisch bittermandelölartig, siedet bei 118,5°, giebt mit kochender Kalilauge Ammoniak und Gährungsbuttersäure. Isopropyljodür giebt beim Kochen mit alkoholischer Lösung von Cyankalium Isobutyronitril $(CH_3)_2.CH.CN$, welches mit Kalilauge Isobuttersäure liefert. Zugleich bildet sich Isopropylcarbylamin $(CH_3)_2.CH.NC$, welches reichlicher beim Erwärmen von Isopropyljodür mit Silbercyanid entsteht; dies riecht sehr durchdringend, bewirkt unerträgliche Bitterkeit im Schlunde, siedet bei 87°, giebt mit Salzsäure bei 140° Ameisensäure und Isopropylamin.

Propyldiäthylcarbinol s. Octylalkohol.

Propylen, Tritylen C_3H_6 od. $CH_2.CH.CH_3$ entsteht bei Destillation von Baldriansäure und andren fetten Säuren mit Natronkalk, wenn man Amyl- oder Butylalkoholdampf durch ein glühendes Rohr leitet, bei Zersetzung des Glycerins mit Jodphosphor, bei Behandlung von Allyljodür mit Salzsäure und Zink oder Quecksilber, von Isopropyljodür mit alkoholischer Kalilauge, beim Erhitzen von Propylalkohol mit Schwefelsäure, bei trockner Destillation von Steinkohlen und andern organischen Substanzen mit und ohne Kalk, findet sich daher im Leuchtgas. Farbloses Gas, schmeckt süsslich, riecht erstickend, spec. Gew. 1,498, wird durch starken Druck zu einer Flüssigkeit verdichtet, schwer lösl. in W., leicht in Alk., Essigsäure, conc. und rauchender Schwefelsäure. Die letztere Lösung giebt beim Verdünnen mit Wasser eine Sulfonsäure, welche mit Wasser destillirt Isopropylalkohol liefert. Mit Chlor verbindet sich P. zu Propylendichlorid $C_3H_6Cl_2$, isomer mit Propylidendichlorid, welches auch durch Chlor aus Propan gebildet wird; farblose ätherisch riechende Flüssigkeit, siedet bei 96°, spec. Gew. 1,151, giebt mit alkoholischer Kalilauge Monochlorpropylen C_3H_5Cl, welches durch dieselbe Reaction auch aus Propylidendichlorid entsteht, bei 23° siedet und mit conc. Schwefelsäure Aceton liefert. Chlor kann im Propylendichlorid sämmtliche Wasserstoffatome ersetzen. Propylendibromid $C_3H_6Br_2$ entsteht auch neben Trimethylendibromid aus Allylbromür und Bromwasserstoff, siedet bei 142°, giebt mit alkoholischer Kalilösung Monobrompropylen C_3H_5Br und Allylen C_3H_4, mit Silberacetat essigsaures Propylen. $C_3H_6O_2(C_2H_3O)_2$, eine ätherartige Flüssigkeit, spec. Gew. 1,109, unlösl. in W., siedet bei 186°, giebt mit Kalihydrat Propylenalkohol. Monobrompropylen bildet mit unterchloriger Säure und Queckbilberoxyd Monochloraceton $CH_2Cl.CO.CH_3$. Mit Jodwasserstoff giebt P. Isopropyljodür, mit Chlorwasserstoff bei 400° Isopropylchlorür, mit übermangansaurem Kali Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure, Malonsäure, mit Chromsäure Aceton, Essigsäure, Propionsäure.

Propylenäther s. Propylenalkohol.

Propylenalkohol, Propylenglycol $C_3H_8O_2$ od. $CH_2OH.CHOH.CH_3$ aus Propylendibromid durch Behandeln mit Silberacetat und Zersetzung des gebildeten essigsauren Propylens mit Kalihydrat erhalten; farblose, dickliche Flüssigkeit, schmeckt süss, spec. Gew. 1,051, siedet bei 188—189°, mischbar mit W. u. Alk., giebt mit Jodwasserstoff secundäres Propyljodür, mit Chlorwasserstoff Propylenchlorhydrin, Propylenoxychlorid C_3H_6ClOH, eine ätherisch riechende Flüssigkeit, die bei 127° siedet, mit Chromsäure Monochloraceton, mit Aetzkali Propylenoxyd, Propylenäther C_3H_6O liefert. Dieser siedet bei 35°, ist in W., Alk. u. Ae. lösl., giebt mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Isopropylalkohol. Bei vorsichtiger Oxydation liefert P. Aethylidenmilchsäure, dann Glycolsäure und Oxalsäure. Normaler P., Trimethylenglycol $CH_2OH.CH_2.CH_2.OH$ entsteht, wenn man Allylbromür mit Bromwasserstoff verbindet, das neben Probylendibromid gebildete isomere Trimethylendibromid $C_3H_6Br_2$ (welches bei 163° siedet) mit Silberacetat

behandelt und den gebildeten Essigäther mit Aetzbaryt zersetzt; dickliche Flüssigkeit, schmeckt süss, siedet bei 212°, giebt bei Oxydation Fleischmilchsäure, Propylglycolsäure.

Propylenchlorhydrin s. Propylenalkohol.

Propylenglycol s. v. a. Propylenalkohol.

Propylenoxychlorid s. Propylenalkohol.

Propylenoxyd s. Propylenalkohol.

Propylglycerin s. v. a. Glycerin.

Propylglycolsäure s. v. a. Fleischmilchsäure.

Propylhydrocarbonoxyd s. v. a. Butylaldehyd.

Propylidendichlorid, Methylchloracetol $C_3H_6Cl_2$ od. $CH_3.CCl_2.CH_3$ isomer mit Propylendichlorid entsteht bei Destillation von Dimethylketon mit Phosphorchlorid; farblose Flüssigkeit, siedet bei 70°, giebt mit alkoholischer Kalilauge Monochlorpropylen, mit Natrium erhitzt Propylen.

Propyljodür, primäres, C_3H_7J entsteht bei Einwirkung von Jodwasserstoff auf primären Propylalkohol; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, spec. Gew. 1,782, siedet bei 102°, giebt mit Ammoniak Propylamin. Isopropyljodür $CHJ(CH_3)_2$ entsteht bei Einwirkung von Jodwasserstoff auf secundären Propylalkohol, Propylenalkohol, Propylen und bei Einwirkung von überschüssiger rauchender Jodwasserstoffsäure auf Glycerin; farblose Flüssigkeit, wenig lösl. in W., spec. Gew. 1,73, siedet bei 89°, giebt mit Zink und Salzsäure Propan, mit alkoholischer Kalilauge Propylen, mit Wasser und Silberoxyd Isopropylalkohol und Isopropyläther, mit Silbercyanid Isopropylcarbylamin, mit Cyankalium ausserdem Isobutyronitril.

Propylmethylbenzol s. v. a. Cymol.

Propylmethylcarbinol s. Amylalkohol.

Propylsulfür, Schwefelpropyl $C_6H_{14}S$ entsteht bei Einwirkung von Propyljodür auf Schwefelkalium; gelbliche Flüssigkeit, riecht sehr unangenehm, spec. Gew. 0,814 bei 17°, siedet bei 130—135°, bildet mit Jodpropyl $S(C_3H_7)_3J$. Isopropylsulfür aus Isopropyljodür siedet bei 105°, bildet mit verschiedenen Chlormetallen krystallinische Verbindungen.

Propyltoluol s. v. a. Cymol.

Propylwasserstoff s. v. a. Propan.

Protagon findet sich im Gehirn und der Nervensubstanz, wahrscheinlich auch im Eidotter und Eiter, vielleicht auch in den farblosen Blutkörperchen und im Samen; farblose mikroskopische Nadeln, quillt im Wasser stark auf, schwer lösl. in W., Alk. u. Ae., wird in wässriger Lösung durch conc. Salzlösung coagulirt, zersetzt sich schon unter 100°, giebt mit kochendem Barytwasser Glycerinphosphorsäure, Neurin und Fettsäuren. P. ist vielleicht ein Gemenge von Lecithin und Cerebrin.

Proteïnkörper, Albuminkörper, Eiweissstoffe, stickstoffhaltige, im Pflanzen- und Thierreich weit verbreitete Stoffe, finden sich gelöst oder ungelöst, organisirt oder amorph und können z. Th. krystallisirt erhalten werden. Sie enthalten ausser Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff auch Schwefel in ziemlich übereinstimmendem proc. Verhältniss (52,7 — 54,5 Kohlenstoff, 6,9—7,3 Wasserstoff, 15,4—16,5 Stickstoff, 20,9—23,5 Sauerstoff, 0,8—2 Schwefel), hinterlassen beim Verbrennen eine wesentlich aus phosphorsaurem Kalk bestehende Asche, reagiren neutral, sind nicht flüchtig und treten in lösl. oder unlösl. Modification auf. Die lösl. Modification hinterbleibt beim Verdunsten der Lösung als gelbliche, durchscheinende, geruch- u. geschmacklose, in W., nicht in Alk. u. Ae. lösl. Masse und geht bisweilen von selbst oder durch Kochen, Behandlung mit Säuren oder Fermenten in die unlösl. Modification über. Die unlösl. Modification erscheint als weisse, flockige od. klumpige Masse, ist nach dem Trocknen gelblich, hornartig durchscheinend und giebt ein gelbliches Pulver. Die Lösungen der P. polarisiren nach links, werden durch die meisten Metallsalze gefällt und die Niederschläge sind im Ueberschuss des Fällungsmittels, auch in überschüssigen P. lösl.; die Lösungen werden ferner durch Alkohol, Mineralsäuren, Gerbsäure, bisweilen auch durch Essigsäure u. Kohlensäure gefällt; kaustische Alkalien lösen die P. unter theilweiser Zersetzung und Bildung von Schwefelalkalimetall, und durch Säuren werden diese Lösungen gefällt. Sie lösen sich in conc. Phosphorsäure. Conc. Salzsäure löst P. beim Kochen uuter Luftzutritt mit violettrother Farbe. Die Lösung in conc. Essigsäure wird durch Ferro- und Ferridcyankalium und durch Kaliumplatincyanid gefällt; conc. Salpetersäure färbt die P. beim Erhitzen gelb, ebenso Jod; salpetersaures Quecksilberoxyd, welches salpetrige Säure enthält (Millon's Reagens), färbt sie beim Erwärmen auf 100° roth; mit Zucker und Schwefelsäure entsteht purpurviolette Färbung. Beim Schmelzen bräunen sich die P., blähen sich auf und entwickeln Geruch nach verbranntem Horn; bei trockner Destillation geben sie empyreumatische Oele und kohlensaures Ammoniak, durch Fermente gehen sie leicht in Fäulniss über, mit Braunstein und Schwefelsäure geben sie zahlreiche Zersetzungsproducte u. a. fette Säuren bis zur Capronsäure, Benzoësäure, mehre Aldehyde, auch Benzaldehyd, Ammoniak, flüchtige Basen; beim Kochen mit Schwefelsäure entsteht Leucin, Tyrosin, Ammoniak, flüchtige Fettsäuren, zuweilen Asparaginsäure, Glutaminsäure, Benzoësäure; dieselben Producte erzeugt schmelzendes Kalihydrat neben Wasserstoff, Ammoniak und einem wie menschliche Faeces riechenden Körper; bei der Fäulniss entstehen Kohlensäure, flüchtige Fettsäuren, Milchsäure, Schwefelammonium, Ammoniak, flüchtige Basen, Leucin, Tyrosin; Salpetersäure erzeugt gelbe Xanthoproteïnsäure, Zuckersäure und Oxalsäure, Königswasser u. a. flüchtiges Chlorazol; mit Brom und Wasser unter Druck geben sie Bromanil, Tribromamidobenzoësäure, Bromoform, Bromessigsäure, Dibromessigsäure, Brombenzoësäure, Capronsäure, Oxalsäure, Asparaginsäure, Malaminsäure, Leucinimid, Ammoniak. Alle diese Zersetzungsproducte deuten auf einen stickstofffreien und einen stickstoffhaltigen Bestandtheil, aber über die chemische Constitution der P. geben sie keinen Aufschluss; selbst die empirischen For-

meln sind wegen der Grösse des Molekulargewichts unsicher. P. sind Hauptbestandtheile der pflanzlichen und thierischen Säfte und Gewebe und gehören zu den unentbehrlichsten thierischen Nahrungsstoffen, da der thierische Organismus sie wohl mannichfach modificiren, aber nicht neu erzeugen kann. Ueber ihre Wandlungen bei der Verdauung ist wenig bekannt; z. Th. entstehen wohl aus ihnen die Fette; ihr Stickstoff tritt in Form von Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin etc. aus.

Protocatechusäure, Carbohydrochinonsäure $C_7H_6O_4$ od. $C_6H_3(OH)_2.COOH$ isomer mit Oxysalicylsäure und Bioxybenzoësäure, entsteht bei Einwirkung von schmelzendem Aetzkali auf Brom- und Jodparaoxybenzoësäure, Bromanissäure, Sulfoparaoxybenzoësäure, Para- und Orthocresolsulfosäure, Disulfobenzoësäure, Piperinsäure und viele Harze, wie Benzoë, Guajac, Drachenblut, Myrrhe etc., im letzten Falle meist neben Paraoxybenzoësäure. Aus Piperonylsäure entsteht sie bei Erhitzen mit Salzsäure unter starkem Druck. Farblose Nadeln mit $1H_2O$, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W., in Alk. u. Ae., wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 200°, zerfällt bei stärkerem Erhitzen in Kohlensäure, Brenzcatechin und Hydrochinon, reducirt die Salze der edlen Metalle, wird durch Eisenchlorid tief blaugrün und dann durch sehr verdünnte Sodalösung schön blau, durch mehr dunkelroth gefärbt. Mit Jodwasserstoff erhitzt giebt sie Brenzcatechin u. Hydrochinon, mit Brom Monobromprotocatechusäure $C_7H_5BrO_4$ in feinen Nadeln.

Protocatechusäurealdehyd $C_7H_6O_3$ entsteht bei Einwirkung von Phosphorchlorid auf Piperonal und Zersetzung des dabei gebildeten Dichlorpiperonals mit kochendem Wasser, ferner beim Erhitzen von Piperonal mit verdünnter Salzsäre auf 200°; glänzende Kryställe, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 150°, färbt sich mit Eisenchlorid grün und dann durch Soda blau, durch mehr Soda roth, giebt mit schmelzendem Kalihydrat

Protogin s. Granit. [Protocatechusäure.

Protsäure, Albuminat, findet sich im Extract von Fischfleisch, wird daraus durch Säuren gefällt, lösl. in kochendem W., kaum in kaltem, leicht in verdünnten Säuren, kaustischen und kohlensauren Alkalien, Kalk- und Barytwasser, die wässerige Lösung der P. wird beim Verdampfen gallertartig, giebt einen leimähnlichen Rückstand, ihr Ammoniaksalz giebt mit den meisten Metallsalzen Niederschläge, die essigsaure Lösung wird durch Blutlaugensalz nicht gefällt.

Proustit s. Rothgültigerz.

Provencer Oel s. Olivenöl.

Prussian, Prussin, dem Cyan polymeres Radikal C_3N_3; Prussiankalium s. v. a. Ferrocyankalium.

Pseudalkannin s. v. a. Alkannin.

Pseudoalkohole s. v. a. secundäre und tertiäre Alkohole.

Pseudoaconitin s. Aconitin.

Pseudobutylen s. Butylen.

Pseudochrysolith s. Obsidian.

Pseudocumol, Trimethylbenzol C_9H_{12} od. $C_6H_3(CH_3)_3$ isomer mit Mesitylen, findet sich neben diesem in gewissen Steinkohlentheersorten, entsteht beim Behandeln eines Gemisches von Monobromxylol und Jodmethyl mit Natrium; farblose Flüssigkeit, siedet bei 166°, giebt mit Brom Monobrompseudocumol $C_6H_2Br(CH_3)_3$, in bei 73° schmelzenden Blättern, dann flüssiges Di-, endlich Tribrompseudocumol, in feinen, farblosen, in Alk. sehr schwer lösl. Nadeln. Mit rauchender Salpetersäure giebt P. Nitropseudocumol, farblose Prismen, schmilzt bei 71°, siedet bei 265°. Dinitropseudocumol ist ein dickes gelbes Oel, Trinitropseudocumol bildet farblose Prismen, sehr schwer lösl. in Alk., leichter in Benzol, schmilzt bei 185°. Nitropseudocumol giebt mit Salzsäure u. Zinn die Doppelverbindung $C_6H_2(CH_3)_3NH_2.ClH + SnCl_2$ in glänzenden Blättchen; fällt man daraus das Zinn mit Salzsäure, so entsteht salzsaures und auf Zusatz von Ammoniak freies Amidopseudocumol $C_6H_2.NH_2(CH_3)_3$, lange seiden-glänzende Nadeln, schmilzt bei 62°. Mit verdünnter Salpetersäure giebt P. Xylyl- und Xylidinsäure.

Pseudoerythrin s. Orsellinsäure.

Pseudoessigsäure s. v. a. Butteressigsäure s. Buttersäuresalze.

Pseudoharnsäure $C_5H_6N_4O_4$ entsteht bei Einwirkung von cyansaurem Kali auf Murexid oder Uramil. Das Kalisalz bildet ein gelbliches Krystallpulver, die daraus abgeschiedene P. ist farblos, krystallinisch, schwer lösl. in W., giebt mit Salpetersäure Alloxan, mit Bleisuperoxyd kein Allantoin, ist einbasisch, liefert krystallisirbare, schwer lösl. Salze.

Pseudokrystalle s. v. a. Pseudomorphosen.

Pseudomalachit s. v, a. Ehlit.

Pseudomorphin, Oxymorphin $C_{17}H_{19}NO_4$ findet sich im Opium; farblos, krystallinisch oder hornartig, geschmacklos, nur lösl. in ätzenden Alkalien, Kalkmilch und alkoholischem Ammoniak, neutral, wird bei 120° wasserfrei, zersetzt sich vor dem Schmelzen, bildet geschmacklose, schwer lösl. Salze, löst sich in conc. Schwefelsäure mit olivengrüner, in conc. Salpetersäure mit orangerother Farbe, die bald in gelb übergeht, färbt sich mit Eisenchlorid blau.

Pseudomorphosen, Afterkrystalle, Pseudokrystalle, krystallinische oder amorphe Mineralkörper, welche, ohne selbst Krystalle zu sein, die Krystallform eines andern Minerals zeigen. Die Krystallformen sind meist sehr wohl erhalten, beim Zerbrechen einer P. erkennt man aber meist, dass sie aus einem körnigen, fasrigen oder dichten Aggregat einer ganz andern Mineralspecies besteht, als die Krystallform andeutet. Gewöhnlich zeigt die Substanz der P. auch andre chemische Beschaffenheit als das Mineral, welches nach der Krystallform vorzuliegen scheint, doch giebt es auch P. von Kalkspath nach Aragonit, welche beide aus kohlensaurem Kalk bestehen (Paramorphosen). Die P. sind entstanden, indem ein Mineral durch stoffliche Einwirkung fremder Körper zersetzt wurde und an die Stelle seiner Substanz eine andre trat. Im Allgemeinen ist der jüngere, jetzt vorhandene Körper in

Wasser schwerer lösl. als der ältere, früher vorhandene. Die Umhüllungspseudomorphosen entstehen dadurch, dass ein Mineral sich krustenartig auf älteren Krystallen absetzt (bes. Quarz u. Chalcedon auf den verschiedensten Krystallen), die dann bisweilen durch Auflösung entfernt (hohle P.), auch wohl durch andere Mineralsubstanz ersetzt werden (Quarzhüllen nach Flussspath mit Blende erfüllt; Ausfüllungspseudomorphosen). Bei den Umwandlungs- und Verdrängungspseudomorphosen wird das Mineral von aussen nach innen fortschreitend umgewandelt und seine Substanz entweder mehr oder weniger zu der Neubildung, wenn auch nach chemischer Wandlung, verwendet oder vollständig verdrängt (Kalkspath nach Gyps, Hornstein, Hämatit oder Pyrolusit nach Kalkspath, Zinnstein nach Orthoklas). Umwandlungspseudomorphosen sind sehr häufig; zu ihnen zählen die Fälle, in denen Krystalle Wasser verloren od. aufgenommen, Sauerstoff abgegeben (Gediegen Kupfer nach Rothkupfererz) oder aufgenommen (Rothkupfererz nach Gediegen Kupfer, Martit nach Magneteisen) haben. Günstiger für die Bildung von P. sind aber die Zersetzungen mit Austausch von Substanz. Zu ihnen gehören die Zersetzungspseudomorphosen, deren Substanz wesentlich ein erdiger oder unvollkommen krystallinischer, mehr oder weniger veränderter Rückstand der vormaligen Krystalle ist (Kaolin nach Feldspath, Serpentin nach Olivin, Speckstein nach mehren Silikaten). Oft ist die Umsetzung sehr complicirt gewesen, ein Process hat den andern vermittelt (Eisenkies ist in Eisenvitriol und dies in Eisenhydroxyd verwandelt: Brauneisenstein nach Schwefelkies). Vergl. Blum, Die P. des Mineralreichs (Stuttg. 1843, 1847, 1852, 1863).

Pseudoporphyr s. v. a. Melaphyr.

Pseudopurpurin s. Purpurin.

Pseudorosanilin s. Anilinfarben.

Pseudoschwefelcyan s. Rhodanwasserstoffsäure.

Pseudotoluidin s. Toluidin.

Pseudoxanthin $C_5H_4N_4O_2$ entsteht neben Amidoessigsäure und Hydurilsäure beim Erhitzen von Harnsäure mit conc. Schwefelsäure, ist dem isomeren Xanthin sehr ähnlich, bildet aber mit Salzsäure und Salpetersäure keine krystallisirbaren Verbindungen.

Pseudozucker, stickstofffreie, süsse Stoffe, welche in vielen Eigenschaften den echten Zuckerarten nahe stehen, aber verhältnissmässig mehr Wasserstoff enthalten als die Kohlehydrate: Mannit, Erythromannit, Pinit, Quercit, Dulcit, Melampyrit, Orcin, Betaorcin, Glycyrrhizin, Panaquilon.

Psilomelan, Hartmanganerz, Schwarzer Glaskopf, Untheilbares Manganerz, Mineral, kryptokrystallinisch od. amorph. in traubigen, nierenförmigen, stalaktitischen Formen, auch derb und eingesprengt, eisenschwarz bis bläulichschwarz, schimmernd bis matt, undurchsichtig, H. 5,5 – 6, besteht aus $H_2RMn_3O_6$, wobei R = Mn + Ba oder $Mn + K_2$; mit andern Manganerzen u. Eisenerzen; Limburg, Weilburg, Oehrenstock, Giessen, Ilfeld, Biber, Ilmenau, Siegen, Schneeberg.

Ptyalin, derjenige Bestandtheil des Speichels, welcher Stärkemehl in Zucker verwandelt; nicht genauer bekannt.

Puddeln s. Eisen.

Puddelstahl s. Stahl.

Puddingstein, Gestein, welches in hornstein- od. feuersteinartiger, oft mit Quarzkörnchen gemischter, gelblicher od. grauer Grundmasse abgerundete nussgrosse Gerölle von gelbem, braunem od. schwarzem Feuerstein enthält; in der Silurformation Englands.

Pulsatillencampher s. v. a. Anemonin.

Pulver s. Schiesspulver.

Pulvis aërophorus s. v. a. Brausepulver.

Pulvis Algarothi s. Algarothpulver.

Pulvis angelicus s. v. a. Algarothpulver.

Pulvis arsenicalis Cosmi s. Arsenige Säure.

Pulvis Carthusianorum s. Antimonpräparate

Punxa s. Borsäuresalze. [u. -sulfide.

Purpur der Alten. Die in den wärmeren Meeren lebenden Purpurschnecken (Purpura, Murex) besitzen in der Decke der Athemhöhle neben dem Mastdarm die Purpurdrüse, deren anfangs farbloses Secret unter dem Einfluss des Sonnenlichts und der Feuchtigkeit gelb, grün, blau, violett und schliesslich rothviolett wird. Bei dieser Farbenwandlung entwickelt sich starker Knoblauchgeruch. Mit diesem Farbstoff färbten die Alten ohne Beize Wolle, später auch Seide, Leinwand, Byssus. Die Farbe ist sehr glänzend, lichtbeständig, wird durch Seife reiner, feuriger. Zum Färben von 1 kg. Wolle gehören 4—5000 Schnecken. Der Farbstoff ist wohl mit dem Murexid identisch oder doch sehr nahe verwandt.

Purpur des Cassius s. Goldpurpur.

Purpur, französischer, s. Orseille.

Purpurblau s. v. a. Indigpurpur.

Purpureïn s. Purpurin.

Purpureokobaltsalze s. Kobaltiaksalze.

Purpurin, Trioxyanthrachinon, Oxyalizarinsäure, Krapppurpur $C_{14}H_8O_5$ od. $C_{14}H_5(OH)_3O_2$ findet sich in Krappwurzel als Glycosid, welches durch Fermente und Säuren in P. u. Zucker zerfällt und in alter Krappwurzel grossentheils schon zersetzt ist. Durch Gährung soll es auch aus dem Alizarin entstehen. Darstellung: Man kocht mit Hefe vergohrenen u. gewaschenen Krapp mit Alaunlösung, fällt mit Schwefelsäure, wäscht den Niederschlag mit Salzsäure und krystallisirt aus Alkohol um. Vergl. Krapp. Aus dem schwefligsauren Auszug von Elsässer Krapp wird durch 2 — 3 % Salzsäure das P. des Handels gefällt, welches P., Pseudopurpurin, ein orangefarbenes Pigment und Xanthopurpurin enthält. Die beiden letzteren sind in warmem Alk. leicht lösl., P. und Pseudopurpurin schwer; P. löst sich ziemlich gut in kochendem Alk. und krystallisirt beim Erkalten, Pseudopurpurin ist in kochendem Alk. wenig lösl. Hierauf beruht die Trennung; man kann aber auch das rohe P. sublimiren, wobei Pseudopurpurin und das orangefarbene Pigment z. Th. in P. sich verwandeln. P. bildet lange, rothe, wasserfreie od. feine, weiche, orangefarbene Nadeln mit 5% Wasser, die bei 100° entweichen; es ist in kochendem W. und

kochendem Alk. leicht lösl., noch leichter in Ae.; die Lösungen sind viel stärker roth gefärbt als Alizarinlösungen; in Alaun löst es sich mit kirschrother Farbe und beim Erkalten scheidet es sich nicht aus; aus der tiefrothen Lösung in Schwefelsäure wird es durch Wasser gefällt, Alkalien lösen es mit purpurrother Farbe; es schmilzt über 100°, sublimirt über 200° unter theilweiser Zersetzung; es bildet mit Alkalien leicht lösl., im trocknen Zustande schwarze, mit alkal. Erden, Erden und Metallen unlösl. Verbindungen. Der Thonerdelack ist rein roth, der des Eisens schwarz oder violett. Bei 210—220° giebt P. in verschlossenen Gefässen Alizarin, mit verdünnter Salpetersäure gekocht Oxalsäure und Phtalsäure; durch Chlor wird es leichter zersetzt als Alizarin; aus der erwärmten Lösung in Ammoniak fällt Schwefelsäure Purpureïn, Purpurinamid, welches dunkle Krystalle mit grünem Reflex bildet und mit Aetznatron Ammoniak entwickelt. Mit Zinkstaub erhitzt giebt P. Anthracen. P. färbt mit Alaun gebeizte Baumwolle hochroth bis braunroth, mit Oelbeize versehene braunroth, und im letztern Fall erzeugt Seife ein feuriges Türkischroth. Pseudopurpurin ist wahrscheinlich Tetraoxyanthrachinon $C_{14}H_4(OH)_4O_2$, ziegelrothe Nadeln, lösl. in kochendem Benzol, mit rother Farbe in kochenden Alkalien, giebt beim Erhitzen Purpurin, mit Ammoniak eine Amidoverbindung; seine Farben auf Gewebe werden durch kochende Seifenlösung schnell zerstört. Im rohen künstlichen Alizarin findet sich Anthrapurpurin $C_{14}H_8O_5$, orangegelbe Nadeln, wenig lösl. in Alk. u. Ae., ziemlich leicht in kochendem Eisessig, sublimirt unter theilweiser Zersetzung, giebt mit Essigsäureanhydrid Triacetylpurpurin $C_{14}H_5(C_2H_3O)_3O_5$, blassgelbe, bei 221° schmelzende Schuppen.

Purpurin, Anilinviolett, durch Einwirkung von Bleisuperoxyd auf schwefelsaures Anilin erhalten.

Purpurkarmin s. v. a. Murexid.

Purpurogallin s. Pyrogallussäure.

Purpuroleïn s. v. a. Sorghumroth.

Purpuroxanthin, Xanthopurpurin s. Purpurin.

Purpursäure $C_8H_5N_5O_6$, im freien Zustande nicht bekannt, zweibasisch, bildet 2 Reihen Salze, welche mit Säuren unter Aufnahme von Wasser Alloxan und Uramil liefern. $C_8H_4(NH_4)N_5O_6 + H_2O = C_4H_5N_3O_3 + C_4H_2N_2O_4 + NH_3$. Purpursaures Ammoniak, Murexid $C_8H_4(NH_4)N_5O_6.H_2O$ entsteht, wenn man Dialuramid mit verdünntem wässrigen Ammoniak mischt und unter Erwärmen Quecksilberoxyd zusetzt; ferner beim Kochen ammoniakalischer Lösung von Dialuramid und beim Vermischen derselben mit Alloxan; ebenso beim Mischen einer Lösung von Alloxan u. Alloxantin mit Ammoniak und beim Verdampfen von Harnsäure mit Salpetersäure und Behandeln des Rückstandes mit Ammoniak. Darstellung: Man bringt vorsichtig 1 kg. Harnsäure in 1 l. Salpetersäure, neutralisirt nach 10—12 Std. mit Ammoniak und verdampft unter 80°. Oder man versetzt eine Alloxanlösung vorsichtig mit Ammoniak in kleinen Portionen, bis sie schwach alkalisch reagirt, erhitzt, bis sie schön purpurroth geworden ist, und lässt erkalten. Grün metallisch glänzende, roth durchscheinende Prismen, nicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in kaltem W. mit intensiver Purpurfarbe, leichter in kochendem W. und in salpetersaurem Blei, in Kalilauge mit tief violetter Farbe, färbt Wolle und Seide prachtvoll roth. Man taucht die Seide in ein Gemisch von Murexid- und Sublimatlösung oder Zinklösung, taucht Wolle zuerst in Sublimat-, dann in Murexidlösung. Die Farbe widersteht dem Licht, weniger der Seife, und wird durch schweflige Säure schnell zerstört. Mit Salpeter gekocht giebt Murexid purpursaures Kali $C_8H_4KN_5O_6$, welches dem Murexid sehr ähnlich ist. Die Salze der schweren Metalle sind unlöslich, purpurfarben, oft grün schimmernd. Isopurpursäure s. d.

Purpurschwefelsäure s. Indigosulfosäuren.

Purrée, Jaune indien, leicht zerdrückbare, aussen dunkelbraune, innen hochgelbe Masse, riecht eigenthümlich stark animalisch, kommt in kleinen Ballen aus Ostindien, China, vielleicht auch aus Arabien in den Handel. Es ist theilweise in W. lösl., besteht im Wesentlichen aus dem Magnesiasalz der Euxanthinsäure und dient zum Gelbfärben.

Purrenon s. Euxanthinsäure.

Puzzolanerde s. Mörtel.

Pyin, eiweissartiger Körper aus anomalem Eiter und einigen pathologischen Transsudaten, steht dem Schleimstoff (Mucin) sehr nahe, wird durch Quecksilberchlorid u. Bleiacetat gefällt.

Pyknit, Stangenstein, Mineral, derb, in parallelstengligen Aggregaten, gelb, Glasglanz, kantendurchscheinend, wohl eine Varietät des Topases; auf Zinnerzlagerstätten des Erzgebirges, mit Magneteisen bei Durango in Mexiko.

Pyknometer s. Specifisches Gewicht.

Pyocyanin, aus durch Eiter blau gefärbten Verbandleinen dargestellter Stoff, dessen Träger wohl besondere Organismen sind; blaue Prismen, lösl. in W., Alk. u. Ae., wird durch Säuren roth, durch Alkalien wieder blau, durch Chlor entfärbt, ebenso durch Reduction, und dann durch Luft wieder blau. Bisweilen findet sich neben P. gelbe Pyoxanthose, gelbe Prismen, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., wird durch Säuren roth, durch Alkalien violett.

Pyoxanthose s. Pyocyanin.

Pyrargyrit s. Rothgültigerz.

Pyren $C_{16}H_{10}$, isomer mit Diacetenylphenyl, findet sich neben Chrysen in dem höher als Anthracen siedenden Theil des Steinkohlentheers, wird aus dem letzten festen Destillat mit Schwefelkohlenstoff extrahirt, nach dem Umkrystallisiren an Pikrinsäure gebunden und aus der rothen Krystallmasse $C_{16}H_{10}.C_6H_2(NO_2)_3OH$ durch Ammoniak abgeschieden. Rhombische Tafeln, dem Anthracen sehr ähnlich, wenig lösl. in kaltem, leichter in heissem Alk., in Ae. u. Benzol, schmilzt bei 142°, destillirt über 360°, sublimirt schwer, giebt mit sehr verdünnter Sal-

petersäure Nitropyren $C_{16}H_9.NO_2$, gelbe Säulen, leicht lösl. in Benzol und Eisessig, wenig in Alk., bildet mit Brom Additions- u. Substitutionsderivate, mit rothem chromsauren Kali u. Schwefelsäure Pyrenchinon $C_{16}H_8O_2$, rothes Krystallpulver, in Schwefelsäure mit brauner Farbe lösl., sublimirt unter theilweiser Zersetzung, giebt beim Erhitzen mit Zinkstaub P.

Pyrenaeit, Varietät des Granat.

Pyrethrin, aus der Wurzel von Anacyclus Pyrethrum Dec. (Compositen), ist ein Gemisch, wesentlich Inulin.

Pyrethrumöl, ätherisches, aus Pyrethrum Parthenium L. (Compositen), ist grünlich, siedet zwischen 165 und 220°, besteht aus einem Kohlenwasserstoff, einem sauerstoffhaltigen Oel und Pyrethrumcampher $C_{10}H_{16}O$, isomer dem gewöhnlichen Campher, mit welchem er fast ganz übereinstimmt, schmilzt bei 175°, siedet bei 204°, polarisirt nach links.

Pyrgom, Varietät des Augits.

Pyridin C_5H_5N findet sich im Steinkohlentheeröl u. Thieröl, entsteht in kleiner Menge neben Amidonaphtalin u. Diamidonaphtalin, beim Behandeln einer alkoholischen Lösung von Azodinaphtylamin mit Zinn u. Salzsäure und bei Einwirkung wasserfreier Phosphorsäure auf Amylnitrat. Farblose Flüssigkeit, riecht stechend, mischbar mit Wasser, siedet bei 117°, bildet leicht lösl. krystallisirbare Salze und giebt mit Natrium Dipyridin $C_{10}H_{10}N_2$, farblose Krystalle, schmilzt bei 108°, sublimirt leicht, bildet krystallisirbare Salze, widersteht concentrirter Salpetersäure. P. giebt mit rauchender Schwefelsäure eine Sulfosäure. Eine mit Aetzkali versetzte Lösung von Pyridinäthylammoniumhydroxyd bildet einen Farbstoff, der Seide schön roth färbt.

Pyridinbasen, isomer den Basen der Anilinreihe, finden sich im Steinkohlentheer und Thieröl, zum Theil auch an Essigsäure gebunden im Vorlauf des Rohspiritus, unterscheiden sich von den Anilinbasen dadurch, dass sie tertiäre Basen sind und mit Jodäthyl die Jodide von Ammoniumbasen liefern. Es sind:

Pyridin	C_5H_5N	Parvolin	$C_9H_{13}N$
Picolin	C_6H_7N	Corindin	$C_{10}H_{15}N$
Lutidin	C_7H_9N	Rubidin	$C_{11}H_{17}N$
Collidin	$C_8H_{11}N$	Viridin	$C_{12}H_{19}N$

Pyrit s. v. a. Schwefelkies.

Pyritoide s. v. a. Kiese.

Pyrmesonstein s. v. a. Lapis de tribus.

Pyroantimonsäure s. Antimonsäure.

Pyroarsensäure s. Arsensäure.

Pyrochlor, Mineral, tesseral, eingewachsen, braun, Fettglanz, kantendurchscheinend und undurchsichtig, H. 5, enthält Niobsäure, Titansäure, Kalk, Thoroxyd, Ceroxydul, etwas Eisen- und Manganoxydul u. Fluornatrium, z. Th. auch Uranoxyd; Miask am Ural, Brevig u. Frederiksvärn in Norwegen in Granit und Syenit, Kaiserstuhl in Baden in körnigem Kalk. Der Mikrolith im Albit von Chesterfield in Massachusetts ist eine Varietät des P.

Pyrodextrin s. Dextrin.

Pyroelektricität s. v. a. Thermoelektricität.

Pyrogallin und **Pyrogallol** s. v. a. Pyrogallussäure.

Pyrogallussäure, Pyrogallol, Pyrogallin, Brenzgallussäure $C_6H_6O_3$ od. $C_6H_3(OH)_3$, isomer mit Phloroglucin, entsteht bei trockner Destillation der Gallussäure $C_7H_6O_5$, beim Schmelzen von Hämatoxylin mit Kalihydrat; weisse glänzende Nadeln od. Blättchen, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., geruchlos, neutral, schmilzt bei 115°, sublimirt bei 210°, fällt Bleizucker- und Brechweinsteinlösung, nicht thierischen Leim, giebt mit trocknem Brom Tribrompyrogallol $C_6Br_3(OH)_3$ in grossen weissen Krystallen, mit Acetylchlorid Triacetylpyrogallol $C_6H_3(OC_2H_3O)_3$ in kleinen weissen Krystallen, mit Phtalsäureanhydrid Galleïn, mit Bittermandelöl farbloses, harzartiges $C_{26}H_{22}O_7$ und ein rothes Oxydationsproduct, welches durch Reduction in die farblose Verbindung übergeht, mit Formaldehyd eine tanninähnliche Verbindung. P. färbt sich mit Eisenoxydulsalzen schwarzbraun, absorbirt in alkoholischer Lösung begierig Sauerstoff und färbt sich dabei schwarz, reducirt Gold- und Silbersalze, giebt beim Kochen mit conc. Kalilauge Essigsäure, Oxalsäure, Kohlensäure, mit Chromsäure oder übermangansaurem Kali und Schwefelsäure krystallinisches, orangerothes, sublimirbares Purpurogallin $C_{18}H_{14}O_9$ ($C_{20}H_8O_9$), mit Chinon Hydrochinon und ziegelrothe Nadeln von Pyrogallochinon $C_{18}H_{14}O_8$, welches unlösl. in W., lösl. in Alk. ist, bei 200° zu sublimiren beginnt und durch Alkalien zersetzt wird. Der Dampf von P. giebt mit Zinkstaub erhitzt Benzol. P. dient zur Bestimmung des Sauerstoffs in Gasgemischen und in der Photographie.

Pyrogen, dem Solaröl ähnlicher Leuchtstoff, wird aus roher Carbolsäure (Nebenproduct bei der Mineralölfabrikation) gewonnen, indem man deren Dämpfe bei stürmischer Destillation durch ein hellglühendes Rohr leitet und das verdichtete Destillat mit Lauge und Säure behandelt.

Pyroglycerin s. Glycerin.

Pyroguajacin s. Guajacharzsäure.

Pyroholzäther s. v. a. Methylalkohol.

Pyrojacsäure s. v. a. Guajacol.

Pyrokomensäure s. Mekonsäure.

Pyrolivilsäure s. Olivil.

Pyrolusit, Weichmanganerz, Braunstein, Graubraunsteinerz z. Th., Glasmacherseife, Mineral, rhombisch, in Säulen, auch dünnen Tafeln und Spiessen, meist derb und eingesprengt, auch fasrig, strahlig, traubig, dunkelstahlgrau bis lichteisenschwarz, abfärbend, schwach metallisch glänzend, undurchsichtig, H. 2—2,5, besteht aus MnO_2 mit 63,64 Mangan und 36,36 Sauerstoff, findet sich mit andern Mangan- und mit Eisenerzen auf Gängen und Lagern; Thüringen, Nassau, Giessen, Stromberg bei Kreuznach, Siegen, Ilfeld, Elbingerode, Sachsen, Böhmen, Oesterreich, Portugal, Italien, Frankreich, Neuschottland und bes. in den span. Provinzen Huelva und Almeria. Der Braunstein des Handels ist meist ein Gemenge von P. mit Hausmannit, Braunit

und andern Manganerzen, enthält auch Eisen, Baryt, Kieselsäure, Nickel, Kobalt, Thallium etc., dient zur Bereitung von Sauerstoff, Chlor, Brom, Jod, zum Entfärben und Färben des Glases, in der Glas- und Emailmalerei, zu Töpferglasur, zum Färben und Marmoriren der Seifen, beim Eisenpuddeln, zur Darstellung vieler Manganpräparate, bes. des übermangansauren Kalis, fein geschlämmt zu Feuerwerks- u. Zündholzmassen. Production in Deutschland 656,000 Ctr. Vergl. Zerrenner, Die Braunstein- und Manganerzbergbaue in Deutschland, Frankreich, Spanien (Freiberg 1861).

Pyromekonsäure, Pyrokomensäure s. Mekonsäure.

Pyromellithsäure s. Mellithsäure.

Pyrometer, Instrumente zur Messung höherer Temperaturen, gründen sich auf sehr verschiedene Principien. Das Luftpyrometer von Pouillet besteht aus einer Hohlkugel von Platin, welche in den zu prüfenden Raum gebracht wird und durch eine Platinröhre mit einer von zwei communicirenden, quecksilbergefüllten Glasröhren in Verbindung steht. Die Luft in der Platinkugel dehnt sich aus in diese communicirende Röhre hinein, wodurch das Quecksilber in der zweiten höheren offenen Röhre steigt. Dies Instrument liefert genaue Resultate, wenn sich während des Versuchs der Barometerstand nicht ändert; es erfordert aber zu seiner Verwendung viel Zeit und Mühe. Auch weiss man jetzt, dass Platin bei niederer Temperatur Gase absorbirt und bei hoher Temperatur für Gase durchdringbar ist. Vielfach ist die Ausdehnung von Metallstäben durch die Wärme benutzt worden, so von Gauntlett die Ausdehnung einer Kupferstange, welche für Temperaturen bis 450° und 480° brauchbar ist. Das P. von Krauss benutzt die Ausdehnung einer starken Feder aus Palladium, ist aber nur bis 540° anwendbar. Für Temperaturen von 350—500° genügt Alvergniat's Thermometer, welches aus einer Thermometerkugel besteht, die mit Luft gefüllt ist und durch ein gebogenes Rohr mit einer vertikalen Capillarröhre in Verbindung steht. Diese Röhre ist unten abermals gebogen, endet in einer Kugel mit feiner Oeffnung und enthält wie die Kugel Quecksilber. Je stärker das mit Luft gefüllte Gefäss erhitzt wird, um so stärker wird das Quecksilber fallen, und eine Skala am Capillarrohr gestattet, die Temperatur direct abzulesen. Die Skala wird wegen des schwankenden Luftdrucks vor jedem Versuch gestellt, indem man die Thermometerkugel in eine Flüssigkeit von bekannter Temperatur taucht. Man hat auch die Bestimmung sehr hoher Temperaturen auf die Ermittelung gegründet, wie viel von einer Substanz (z. B. Jod), deren spec. Gew. im gasförmigen Zustand bekannt ist, einen Raum von bekannter Grösse bei der zu bestimmenden Temperatur unter bekanntem Druck erfüllt. Der Siedepunkt des Cadmiums z. B. kann nach dieser Methode auf folgende Weise bestimmt werden. Ist die kubische Ausdehnung einer gewissen Sorte Porzellan zwischen 0° und der Verdampfungstemperatur des Cadmiums 0,0093, enthält ein aus diesem Porzellan gefertigter Ballon, dessen Capacität bei 0° 285 cc. beträgt, bei der Temperatur des siedenden Cadmiums (in den Dämpfen desselben hängend), mit Joddampf gefüllt, 0,782 g. Jod und ist der Versuch beim Normalbarometerstand von 760 mm. angestellt, so ergiebt sich Folgendes. Die Capacität des Ballons ist bei der Versuchstemperatur $285 . 1{,}0093 = 287{,}65$ cc.; 1 cc. Joddampf wiegt bei dieser Temperatur $\frac{0{,}782}{287{,}65} = 0{,}0027186$ g., und wenn das spec. Gew. des Joddampfs = 8,795 gesetzt wird, 1 cc. Luft bei derselben Temperatur $\frac{0{,}0027186}{8{,}795} = 0{,}00030911$ g. Das Gewicht von 1 cc. Luft bei 760 mm. Barometerstand ist bei $t^\circ = 0{,}001293 \cdot \frac{273}{273+t}$ g.; aus der Gleichung $0{,}001293 \cdot \frac{273}{273+t} = 0{,}00030911$ findet man t, die gesuchte Siedetemperatur des Cadmiums = 869° C. Wegdwood's P. besteht aus 2 unter einem Winkel auf eine Messingplatte genieteten Messingleisten und aus Thoncylindern, welche sich bis zu einer besimmten Stelle zwischen die beiden Messingleisten schieben lassen. Diese Thoncylinder werden in den Ofen gebracht und nachdem sie wieder erkaltet sind, abermals zwischen die Leisten gebracht. Je stärker die Hitze war, desto mehr hat sich durch Schwinden ihr Durchmesser verkleinert, so dass sie nun weiter zwischen die Leisten geschoben werden können. Die Verschiedenheit der Thonsorten verhindert aber die Erzielung allgemein vergleichbarer Resultate und auch sonst ergeben sich manche Unregelmässigkeiten. Die Schmelzpunkte der Metalle und gewisser Legirungen können für manche Zwecke sehr gut pyrometrisch verwendet werden. Goldsilberlegirungen mit regelmässig steigendem Goldgehalt und Silberplatinlegirungen mit regelmässig steigendem Platingehalt bilden gleichsam die Skala eines Thermometers, wenn man kleine Körner dieser Legirungen neben einander auf eine Thonplatte legt und das successive Schmelzen der Körner beobachtet. Auf der Wärmecapacität beruhen die P., bei denen eine Metallkugel von bekanntem Volumen und bekannter Wärmecapacität in ein bestimmtes Volumen Wasser gebracht wird. Aus der Erhöhung der Temperatur des Wassers lässt sich die Temperatur der Metallkugel vor dem Eintauchen berechnen. Pouillet's magnetisches P. besteht aus einem Flintenlauf, der an beiden Enden mit Platindrähten zusammengeschweisst ist, die an einen Thermomultiplicator gehen. Das eine Ende des Flintenlaufs wird in den heissen Raum gebracht und dadurch entsteht ein elektrischer Strom, dessen Intensität nach einem gewissen Gesetz von der Temperatur abhängt, auf welche die eine Berührungsstelle zwischen Platin und Eisen erhitzt wird. Die Ablenkung der Magnetnadel des Multiplicators lässt die Temperatur erkennen. In Becque-

rel's thermoelektrischem P. ist in ähnlicher Weise eine Combination von Platin- und Palladiumdraht benutzt. Bei Siemens elektrischem oder Widerstandspyrometer wird ein Platindraht von bekanntem Leitungswiderstand für Elektricität auf einen Thoncylinder gewickelt und das Ganze in einer Platinröhre in den heissen Raum gebracht. Der Draht steht in Verbindung mit einer kleinen galvanischen Batterie und einem Widerstandsmesser. Mit der Temperatur des Platindrahts wächst auch sein Widerstand, und diese Zunahme zeigt der Widerstandsmesser an bis zu der Temperatur, welche dem Schmelzpunkt des Platins entspricht. Auch optische P. hat man zu construiren versucht.

Pyromorphit, Grün-, Braun-, Buntbleierz, Polychrom, Mineral, hexagonal, in öfters bauchigen Säulen, in Drusen, auch in nierenförmigen, traubigen und derben Aggregaten, farblos, grün, braun, gelb, roth, bunt, Fettglanz, durchscheinend, H. 3,5—4, besteht aus $3Pb_3P_2O_8 + PbCl_2$, arsen-, kalk- und fluorhaltig; auf Lagerstätten des Bleiglanzes, Ems, Freiberg, Zschopau, Dornbach in Nassau, Bleistadt, Przibram etc. Bleierz.

Pyronone, Sprengpulver aus 52,5 Natriumnitrat, 20 Schwefel, 27,5 Gerberlohe.

Pyroolivilsäure s. Olivil.

Pyrop, böhmischer Granat, Mineral, Kalkthongranat, in welchem viel Magnesium durch Eisen u. Chrom ersetzt ist, meist in rundlichen Körnern, eingewachsen oder lose, dunkelhyacinthroth bis blutroth, Glasglanz, durchsichtig, H. 7,5; in Serpentin bei Zöblitz, lose oder von Opal umschlossen bei Meronitz und Podsedlitz in Böhmen, Santa Fé in Neu-Mexiko. Edelstein, die kleineren Körner dienen zu Schleifpulver.

Pyrophore, Körper, bei welchen sich die Verbrennung an der Luft ohne Anwärmen von selbst einleitet, z. B. die bei nicht zu hoher Temperatur aus ihren Oxyden durch Wasserstoff reducirten Metallpulver des Nickels, Kobalts, Eisens, Manganoxydul, Uranoxydul, schwefelsaures Kali mit Mehl gemischt und geglüht, Phosphorwasserstoff, Arsendimethyl (Kakodyl), welches die Selbstentzündlichkeit von Cadets rauchender Flüssigkeit bedingt u. s. w.

Pyrophosphorsäure s. Phosphorsäure.

Pyrophysalit s. Topas.

Pyropissit, Wachskohle, Varietät der Braunkohle, erdig, undurchsichtig, amorph, feucht braungelb, knetbar, nach dem Trocknen gelblichweiss, leicht entzündlich, brennt mit heller, russender Flamme, schmilzt auf Platinblech, giebt an Aether eine wachsähnliche Substanz ab, findet sich in grossen Massen in der Braunkohle zwischen Weissenfels und Zeitz; Rohmaterial der Paraffinfabrikation, giebt bei trockner Destillation einen bei gewöhnlicher Temperatur meist festen Theer (bis 25 Kilo per Tonne), der wesentlich aus Kohlenwasserstoffen besteht.

Pyroretin, Mineral, derb, in Knollen oder Platten, schwarz, schwach fettglänzend, H. 2, leicht entzündlich, wahrscheinlich durch Einwirkung des Basalts veränderte Braunkohle; in Braunkohle bei Aussig.

Pyrosäuren s. v. a. Brenzsäuren.

Pyroschleimsäure s. v. a. Brenzschleimsäure.

Pyroschleimsäurealdehyd s. v. a. Furfurol.

Pyroschwefelsäure s. v. a. Rauchende Schwefelsäure.

Pyrosmaragd s. v. a. Chlorophan.

Pyrosorbinsäure s. Sorbin.

Pyrostibit s. v. a. Antimonblende.

Pyrotartrylsäure s. v. a. Brenzweinsäure.

Pyroterebinsäure s. v. a. Brenzterebinsäure.

Pyrotraubensäure s. v. a. Brenztraubensäure.

Pyrotritarsäure s. Weinsäure.

Pyroweinsäure s. Brenzweinsäure.

Pyroxanthin, Eblanin $C_{21}H_{18}O_4$ findet sich im Holzgeist; gelb, krystallisirbar, schmelzbar, nicht flüchtig, lösl. in Alk., Ae. und conc. Essigsäure, nicht in W. u. Alkalien, wird durch conc. Schwefelsäure dunkelblau, löst sich in conc. Salzsäure mit purpurrother Farbe.

Pyroxen s. v. a. Augit.

Pyroxenasbest s. Augit.

Pyroxenit, Lherzolith, Augitfels, grobkörnige bis dichte, meist öl- bis smaragdgrüne, selten braune oder graue Augitmasse, enthält oft Talk, Steatit, Turmalin, Hornblende, Kalkspath, ist oft dem Serpentin ähnlich, aber härter, spröder und durch Säuren nicht zersetzbar, bildet Lager im körnigen Kalk der Pyrenäen, namentlich am Teiche Lherz.

Pyroxylinsubstanzen, die durch Einwirkung von Salpetersäure auf Holzfaser (Papier, Baumwolle, Stroh, Holzspäne) entstehenden Explosivkörper; Pyroxylin speciell s. v. a. Schiessbaumwolle.

Pyroxylol s. v. a. Schiessbaumwolle.

Pyrrhol C_4H_5N entsteht bei trockner Destillation von schleimsaurem Ammoniak mit Glycerin und beim Erhitzen von Carbopyrrolsäure $C_5H_5NO_2$, findet sich auch im Steinkohlentheer u. Thieröl; farbloses Oel, riecht angenehm ätherisch, bräunt sich an der Luft, siedet bei 133°, giebt mit überschüssigen Säuren amorphes Pyrrholroth und färbt daher einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspan carminroth; es bildet mit Kalium Pyrrholkalium C_4H_4KN, welches mit Jodäthyl Aethylpyrrhol $C_4H_4(C_2H_5)N$ liefert, eine farblose Flüssigkeit, riecht terpentinartig, ihre Dämpfe färben den mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspan wie P.

Pyrrhopin s. v. a. Chelerythrin.

Pyrrhosiderit s. v. a. Goethit.

Pyrrhotin s. v. a. Magnetkies.

Quadrantoxyde, Verbindungen von 4 At. Metall mit 1 At. Sauerstoff wie Cu_4O.

Qualitative Analyse, die Ermittelung der Bestandtheile eines Körpers, wird ausgeführt, indem man den zu untersuchenden Körper mit andern Körpern von bekannten Eigenschaften (Reagentien) zusammenbringt und aus den auftretenden Erscheinungen (Reactionen) auf die An- oder Abwesenheit gewisser Stoffe schliesst. Zur Vermeidung von Trugschlüssen ist sorgfältige Beachtung aller Verhältnisse erforderlich. Um alle Bestandtheile eines Körpers bei der

Analyse aufzufinden, müssen die Reactionen in systematischer Reihenfolge angestellt werden (Gang der Analyse), und man bedient sich zunächst der Gruppenreagentien, um grössere oder kleinere Gruppen ähnlich sich verhaltender Körper abzuscheiden, worauf in diesen durch die charakteristischen Reactionen die einzelnen Körper erkannt werden. Häufig genügt der trockne Weg, bei welchem die Reagentien bei höherer Temperatur auf den zu untersuchenden Körper einwirken; meist wird die Analyse auf nassem Wege ausgeführt, wobei der zu untersuchende Körper zunächst in Lösung gebracht wird. Dann aber geht eine Vorprüfung voraus, wobei die physikalischen Eigenschaften der Körper und ihre Veränderungen beim Erhitzen untersucht werden. Beim Erhitzen in einer engen, an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre kann entweichen: Sauerstoff, Chlor, Brom, schweflige Säure, salpetrige Säure, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Cyan, Aceton, Ammoniak; am kältern Theil der Röhre kann sich neutral, sauer od. alkalisch reagirendes Wasser verdichten, oder es sublimiren: Schwefel, flüchtige Schwefelmetalle, Schwefelquecksilber, Jod, Quecksilber, Arsen, Cadmium, arsenige Säure, Antimonoxyd, Quecksilberchlorid und -chlorür, Chlorammonium; Schwärzung und Entwickelung brenzlicher Producte deutet auf nicht flüchtige organ. Säuren; Bräunung und Entwickelung von Cyan od. Ammoniak deutet auf Cyanüre, Doppelcyanüre etc. Erhitzung in einem an beiden Seiten offenen Glasrohr liefert bei Gegenwart von Schwefelmetallen schweflige Säure. Die Prüfung vor dem Löthrohr lässt besonders leicht reducirbare Metalle erkennen; sehr charakteristisch ist auch die Färbung, welche eine Probe am Platindraht für sich oder nach dem Befeuchten mit Salzsäure im Saum einer nicht leuchtenden Flamme hervorbringt. Zur Untersuchung auf nassem Wege behandelt man die Substanz mit Wasser, prüft die Reaction der vom ungelöst gebliebenen Theil getrennten Lösung, setzt Salzsäure hinzu und beachtet die Entwickelung von Gasen (Kohlensäure, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Unterschwefelsäure, Chlor), wobei auch eine Trübung oder Fällung auftreten kann (Unterschweflige Säure, Schwefelsalze), oder die Bildung eines Niederschlags (Silber, Quecksilber, Blei, Wismuth, Thonerde, Borsäure, Kieselsäure, Antimonsäure, Antimonoxyd). Aus der angesäuerten Lösung wird dann durch überschüssigen Schwefelwasserstoff gefällt: gelb Arsensäure, arsenige Säure, Zinnoxyd, Cadmiumoxyd; orange Antimonsäure, Antimonoxyd; braun Goldoxyd, Goldoxydul, Platinoxyd, Zinnoxydul; erst weiss, dann gelb und schwarz Quecksilberoxyd; schwarz Quecksilberoxydul, Bleioxyd, Wismuthoxyd, Silberoxyd, Kupferoxyd. Dieser ausgewaschene Niederschlag (I) giebt an gelbes Schwefelammonium ab: Schwefelarsen, Schwefelantimon, Schwefelzinn, Schwefelgold, Schwefelplatin. Aus der Lösung werden die Schwefelmetalle durch Salzsäure wieder gefällt und mit kohlensaurem Ammoniak geschütttelt, welches Schwefelarsen aufnimmt, während Schwefelantimon und Schwefelzinn ungelöst bleiben. die man vor dem Löthrohr unterscheidet. Die in Schwefelammonium unlösl. Schwefelmetalle erwärmt man mit verdünnter Salpetersäure, welche nur Schwefelquecksilber ungelöst lässt; aus der Lösung fällt Schwefelsäure Blei, dann Salzsäure Silber; bei Uebersättigung mit Ammoniak zeigt blaue Färbung Kupfer, ein Niederschlag Wismuth an, und nachdem filtrirt worden ist, fällt kohlensaures Ammoniak Cadmium. Aus der vom ersten Schwefelwasserstoffniederschlag I abfiltrirten und mit Ammoniak übersättigten Flüssigkeit fällt Schwefelammonium: schwarz Eisenoxydul, Nickel- und Kobaltoxyd; fleischfarben Manganoxydul; graugrün Chromoxydhydrat; weiss Zinkoxyd, Thonerdehydrat. Bei gelindem Erwärmen dieses ausgewaschenen Niederschlags mit verdünnter Salzsäure bleiben Schwefelkobalt und Schwefelnickel ungelöst; man kocht diese mit Salpetersäure und übersättigt mit Ammoniak (filtrirt vom etwa ausgeschiedenen Eisen), erwärmt mit Kali, wobei Nickel gefällt wird, filtrirt und fällt mit Schwefelwasserstoff Schwefelkobalt. Die mit verdünnter Salzsäure erhaltene Lösung wird mit chlorsaurem Kali oxydirt und mit überschüssigem Ammoniak versetzt. Dabei fallen Eisenoxyde, Chromoxyde, Thonerdehydrat. Diesem Niederschlag entzieht Kalilauge die Thonerde, welche aus ihrer kochenden Lösung durch Salmiak gefällt wird. Das in Kalilauge Unlösliche giebt beim Schmelzen mit Salpeter lösliches Chromsäuresalz und unlösliches Eisenoxyd. Die von dem zuletzt durch Ammoniak erhaltenen Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit giebt beim Kochen mit Kalilauge einen Niederschlag von Manganoxydhydrat, und nachdem derselbe abfiltrirt ist, fällt Schwefelwasserstoff Zink weiss. Das Filtrat vom Schwefelammoniumniederschlag, mit Salzsäure angesäuert, anhaltend gekocht, vom ausgeschiedenen Schwefel abfiltrirt und mit Ammoniak neutralisirt, giebt mit kohlensaurem Ammoniak einen Niederschlag von kohlensaurem Kalk, Baryt, Strontian. Dieser wird in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Ammoniak neutralisirt und mit neutralem chromsaurem Kali Baryt gefällt; aus dem Filtrat vom letztern fällt verdünnte Schwefelsäure Strontian und aus dem Filtrat von diesem Ammoniak und oxalsaures Ammoniak Kalk. In dem Filtrat von den kohlensauren alkalischen Erden zeigt phosphorsaures Natron Magnesia an. Ein nicht mit phosphorsaurem Natron versetzter Theil des Filtrats wird zur Trockne verdampft und stark geglüht, der Rückstand mit Salmiak gemischt, geglüht und mit Wasser ausgekocht. In einem Theil dieser Lösung erzeugt Platinchlorid bei Gegenwart von Kali einen gelben Niederschlag, ein anderer Theil, zur Trockne verdampft, verräth am Platindraht durch gelbe Färbung der Löthrohrflamme Gegenwart von Natron. Die ursprüngliche Substanz wird durch Uebergiessen mit Kalilauge auf Ammoniak geprüft. Bei der Untersuchung auf Säuren ist zu berücksichtigen, welche

von ihnen durch die Gegenwart gewisser Basen, mit denen sie unlösl. Verbindungen geben, ausgeschlossen sind; auch giebt die Vorprüfung und die Ansäuerung der Lösung bestimmte Andeutungen. Ein Theil der Lösung wird mit Chlorbaryum oder bei Gegenwart von Silber, Blei, Quecksilber mit salpetersaurem Baryt versetzt. Der Niederschlag zeigt Schwefelsäure an, wenn er in Salz-, resp. Salpetersäure unlösl. ist. Ist er ganz oder theilweise lösl., so können zugegen sein: Phosphorsäure, Arsensäure, arsenige Säure, Borsäure, Kohlensäure, schweflige Säure, Chromsäure, Weinsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure. Aus einem andern Theil der Lösung fällt Ammoniak und Magnesialösung Phosphorsäure und Arsensäure, nach Fortschaffung des Arsens nur Phosphorsäure. Borsäure erkennt man an der grünen Färbung der Alkoholflamme und dem Verhalten gegen Curcumapapier, Kohlensäure und schweflige Säure schon beim Ansäuern, Chromsäure durch die gelbe od. rothe Farbe der Lösung und die gelbe Farbe des Barytniederschlags; Oxalsäure giebt mit Gypswasser einen in Essigsäure unlösl. Niederschlag. Aus einem Theil der Lösung wird durch Silbernitrat Chlor-, Brom-, Jod-, Cyan- u. Ferrocyanwasserstoffsäure gefällt; letztere beiden wurden schon durch die Vorprüfung angezeigt und werden durch ihr Verhalten gegen Eisenoxyduloxyd näher nachgewiesen. Durch Schütteln der Substanz mit Chlorwasser und Aether oder Schwefelkohlenstoff erkennt man Brom; Jod tritt in charakteristischen Dämpfen beim Erhitzen mit Schwefelsäure auf. Bei Gegenwart von Brom und Jod fällt man letzteres durch Palladiumchlorür und prüft das Filtrat auf Brom. Der Jodsilberniederschlag ist in Ammoniak fast unlöslich, der Chlorsilberniederschlag leicht lösl. Bei Gegenwart von Cyanwasserstoffsäure ist diese zunächst abzuscheiden und dann auf Chlor zu prüfen. Ist Brom zugegen, so verdampft man mit saurem chromsaurem Kali zur Trockne und erkennt das Chlor nach Zusatz von conc. Schwefelsäure an den braunrothen Dämpfen von Chlorochromsäure. Salpetersäure wird durch die Vorprobe angedeutet und durch Eisenvitriol und Schwefelsäure nachgewiesen, nachdem Cyan durch Kupfervitriol, Chromsäure durch Bleizucker und Chlorsäure durch Schmelzen entfernt worden sind. Salpetrige Säure erkennt man mittelst Jodkalium und Stärkekleister nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure, Essigsäure durch ihren Geruch und die Acetonbildung bei der Vorprüfung. Chlorentwickelung beim Uebergiessen der trocknen Substanz mit Salzsäure deutet Chlorsäure, chlorige Säure, unterchlorige Säure u. Jodsäure an. Bei Gegenwart von Fluorwasserstoff, Kieselfluorwasserstoff u. Borfluorwasserstoff entwickeln sich beim Erwärmen mit conc. Schwefelsäure Dämpfe, welche Glas angreifen. — In Wasser nicht lösl. Substanzen werden durch verdünnte Salzsäure oder wenn die Vorprüfung Silber, Blei, Quecksilber ergab, durch Salpetersäure in Lösung gebracht. In verdünnten Säuren nicht Lösliches erwärmt man mit conc. Salzsäure (wobei Superoxyde Chlor entwickeln) oder Königswasser. Metalle und Schwefelmetalle erwärmt man mit mässig conc. Salpetersäure, welche Gold und die Platinmetalle nicht verändert, aber unlösl. Antimonoxyd, Zinnoxyd, Bleisulfat bilden kann. Von letzteren werden Antimon und Zinn durch Schwefelammonium mit Ammoniak gelöst, Schwefelblei bleibt zurück. In Säuren unlösl. Substanzen werden mit 4 Th. Soda oder mit 14 Th. saurem Kaliumsulfat geschmolzen; die Schmelze wird mit Wasser, ein unlösl. Rest in Säuren gelöst. Die Untersuchung der mit Säuren bereiteten Lösungen erfordert vielfach ein anderes Verfahren, als die der wässrigen Lösungen. Organische Körper, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff bestehen, bisweilen auch Schwefel, Phosphor, Chlor, Brom, Jod enthalten, hinterlassen nach dem Verbrennen nicht flüchtige Bestandtheile als Asche, die auf gewöhnliche Weise untersucht wird. Der Kohlenstoff giebt bei vollständiger Verbrennung Kohlensäure, bei unvollständiger schwärzt sich oft die erhitzte organische Substanz. Sicher erkennt man den Kohlenstoff durch Verbrennen der Substanz mit Kupferoxyd und Auffangen der gebildeten Kohlensäure in Barytwasser. Bei Ausschluss aller Feuchtigkeit zeigt dann condensirtes Wasser die Gegenwart von Wasserstoff in der organ. Substanz an. Die meisten stickstoffhaltigen organ. Körper entwickeln beim Glühen mit Natronkalk oder Aetzkali Ammoniak, geben mit Kalium erhitzt Cyankalium. Zieht man letzteres mit Wasser aus, filtrirt, versetzt das Filtrat mit oxydhaltigem Eisenvitriol und säuert mit Salzsäure an, so zeigen sich Flocken von Berlinerblau. Beim Glühen in einem trocknen Wasserstoffstrom geben organ. Körper wenigstens einen Theil ihres Sauerstoffs in Form von Wasser ab. Zur Prüfung auf Schwefel und Phosphor oxydirt man die organ. Substanz durch Schmelzen mit Soda u. Salpeter oder chlorsaurem Kali, mit rauchender Salpetersäure etc. und prüft dann auf Schwefelsäure oder Phosphorsäure. Oft kann man auch durch Erhitzen mit Kalihydrat oder Kalium Schwefelkalium erzeugen; beim Erhitzen der verkohlten Substanz mit Magnesium erhält man ein Sublimat von gelbem und rothem Phosphor u. Phosphormagnesium, welches mit Wasser Phosphorwasserstoff entwickelt. Chlor, Brom, Jod sind häufig durch Silbernitrat nicht nachweisbar; man muss die organ. Substanz mit Kalk glühen, den Kalk dann in Salpetersäure lösen und nun mit Silbernitrat prüfen. Beim Erhitzen kleiner Mengen der organ. Substanz in einem Probirrohr, dessen Boden glüht, zeigen die Zersetzungsproducte die Farbe von Chlor, Brom, Jod.

Ein wichtiges Hülfsmittel für die chemische Analyse ist das Mikroskop, doch erfordert die Untersuchung mikroskopischer Objecte besondere Methoden. Diese mikrochemische Analyse liefert bes. bei vegetabilischen und animalischen Substanzen wichtige und bisweilen allein die gewünschten

Aufschlüsse; in neuester Zeit ist sie auch auf die Untersuchung der Gesteine angewandt worden. Als Reagentien benutzt man bei der mikrochemischen Analyse besonders solche Stoffe, welche gewisse Substanzen, wie Stärkekörner, Cellulose, Proteïnkörper, intensiv färben. Auch die kleinsten Krystalle können oft noch mit dem Mikroskop unterschieden werden und zur Messung der Krystallwinkel sind Mikrogoniometer construirt worden. Sehr werthvoll ist auch die Beobachtung der mikroskopischen Objecte im polarisirten Licht und die Verbindung des Spectroskops mit dem Mikroskop. Alle diese Hülfsmittel sind besonders wichtig für die zoochemische Analyse, welche die chemischen Bestandtheile thierischer Materien erforscht und wegen des oft wenig ausgeprägten Charakters der hier in Frage kommenden Verbindungen wohl die schwierigste Disciplin der chemischen Analyse ist. Die Natur der Objecte zoochemischer Untersuchungen bedingt gewisse Vorsichtsmassregeln, und namentlich ist die leichte Zersetzbarkeit der thierischen Stoffe zu berücksichtigen, welche die Anwendung aller energischen chemischen Agentien ausschliesst und auch ohne deren Anwendung die Entstehung mannigfacher Zersetzungsproducte veranlasst. Gährung und Fäulniss verändern die Objecte schnell unter den Händen des Analytikers. Vergl. Wöhler, Die Mineralanalyse in Beispielen (2. Aufl., Göttingen 1861); Rammelsberg, Leitfaden für die qualitative Analyse (6. Aufl., Berlin 1874); Geuther, Kurzer Gang der chem. Analyse (3. Aufl., Jena 1872); Derselbe, Erste Uebung in der chem. Analyse (2. Aufl., das. 1872); Wolff, Anleitung zur qualitativen chem. Untersuchung anorgan. Stoffe (2. Aufl., Stuttgart 1867); Zettnow, Anleitung zur qual. chem. Analyse ohne Anwendung von Schwefelwasserstoff (Berlin 1867); Wartha, Die qual. chem. Analyse mit Anwendung der Bunsen'schen Flammenreaction (Zürich 1867); Birnbaum, Leitfaden der chem. Analyse für Anfänger (Leipzig 1869); Will, Anleitung zur chem. Analyse (9. Aufl., das. 1873); Derselbe, Tafeln zur qual. chem. Analyse (9. Aufl., das. 1873); Beilstein, Anleitung zur qual. chem. Analyse (3. Aufl., das. 1873); Fresenius, Anleitung zur qual. chem. Analyse (13. Aufl., Braunschweig 1870); Sonnenschein, Handbuch der analytischen Chemie; qual. Analyse (Berlin 1870); Städeler, Leitfaden für die qual. Analyse (5. Aufl., Zürich 1871); Wittstein, Anleitung zur Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen auf organische Bestandtheile (Nördlingen 1868); Hoppe-Seyler, Handbuch der physiologischen und pathologischen chem. Analyse (3. Aufl., Berl. 1870); Gorup-Besanez, Anleitung zur qualitativen und quantitativen zoochemischen Analyse (3. Aufl., Braunschweig 1871); Bolley, Handbuch der technisch-chemischen Untersuchungen (4. Aufl., Leipzig 1874); Duflos, Handbuch der angewandten Analyse (4. Aufl., Breslau 1871); Hager, Untersuchungen (Leipzig 1870); Zeitschrift für analytische Chemie. Herausgegeben von Fresenius (Wiesbaden seit 1864).

Quantitative Analyse, die Bestimmung der Menge der in einer Substanz durch die qualitative Analyse erkannten Bestandtheile in Gewichts- oder Volumenverhältnissen. Man bedient sich zur q. A. sehr verschiedenartiger Methoden, die theils auf physikalische, theils auf chemische Eigenschaften der Körper gegründet sind. So leitet die densimetrische A. den Gehalt einer Flüssigkeit an einem bestimmten Körper aus dem spec. Gew. der Flüssigkeit ab, wobei vorausgesetzt wird, dass kein dritter, gleichfalls das spec. Gew. beeinflussender Körper zugegen ist, es sei denn, dass man nur die vorhandene Menge eines Gemisches zu erfahren wünscht. Diese Methode benutzt man besonders in der Technik, bisweilen auch zur Untersuchung fester Körper, z. B. der Kartoffeln, deren spec. Gew. mit ihrem Gehalt an Stärkemehl wächst. Von optischen Eigenschaften verwerthet man Brechungsvermögen, Circularpolarisation und Farbe zur q. A. Zur colorimetrischen A. benutzt man Normallösungen von bekanntem Gehalt und verändert die Dicke der Schicht der zu untersuchenden Flüssigkeit, bis sie im durchfallenden Licht mit der Normallösung gleich gefärbt erscheint (Decolorimeter, Chromoskop), oder man verdünnt die Probeflüssigkeit, bis gleich dicke Schichten von ihr und der Normallösung gleiche Färbung zeigen, oder man verändert die Dicke der Schicht der zu untersuchenden Flüssigkeit, bis ihre Farbe durch das durch eine Glasplatte oder Flüssigkeitsschicht eindringende, complementär gefärbte Licht aufgehoben wird (Complementär-Colorimeter). Bei der colorimetrischen Analyse ist aber zu beachten, dass die Färbung einer Lösung kaum jemals proportional ist mit ihrem Gehalt an färbender Substanz und dass auch farblose Körper die Intensität der Färbung einer Lösung wesentlich beeinflussen können. Colorimetrisch sind bestimmt worden Kupfer, Eisen, Chrom, Kobalt, Nickel, und mehre colorimetrische Methoden hat man auf Reactionen gegründet, bei denen Jod frei wird, worauf dann die braune Farbe der Lösung von Jod in Jodkalium bestimmt wird. Häufig benutzt man Colorimeter zur Untersuchung von Indigo, Krapp, Anilinfarben, Säften, Syrupen, Extracten, zur Bestimmung der entfärbenden Wirkung der Knochenkohle, zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Stahl durch die Färbung der Stahllösung in Salpetersäure, auch zur Milchanalyse. Ueber Spectralanalyse s. d. Der bei einer bestimmten Reaction und unter bestimmten Verhältnissen hervorgebrachte messbare Wärmeeffect kann zu quantitativen Bestimmungen verwerthet werden (thermometrische Analyse). Erniedrigen zwei Salze bei ihrer Lösung in Wasser die Temperatur in ungleichem Masse, so kann aus der durch ein Gemisch dieser Salze hervorgebrachten Temperaturerniedrigung die Zusammensetzung des Gemisches ermittelt werden. Das Verfahren ist für praktische Zwecke recht brauchbar und giebt z. B. genügende Resultate bei der Untersuchung eines mit Chlor-

natrium verunreinigten Chlorkaliums für die Salpeter- u. Alaunsiederei. Die fetten Oele entwickeln beim Vermischen mit conc. Schwefelsäure sehr ungleiche Wärmemengen, und es gelingt, durch die dabei auftretenden Temperaturveränderungen namentlich trocknende und nicht trocknende Oele zu unterscheiden, auch Gemische von solchen zu erkennen. Den Gehalt eines Salpeters an reinem salpetersauren Kali kann man aus der Temperatur berechnen, bei welcher eine Lösung von bestimmter Concentration zu krystallisiren anfängt. Man hat aber bei allen thermometrischen Analysen zu beachten, dass geringfügige Verhältnisse, wie Schnelligkeit der Reaction, Grösse u. Masse der anzuwendenden Gefässe etc., wesentliche Abweichungen hervorbringen können.

Bei dem am häufigsten in Anwendung kommenden Verfahren zur quantitativen Bestimmung eines Körpers wird derselbe in eine wenig veränderliche Verbindung übergeführt, die sich leicht und vollständig rein abscheiden und in eine Form bringen lässt, in welcher ihr Gewicht mit Sicherheit bestimmt werden kann. Aus der bekannten Zusammensetzung dieser Verbindung ergiebt sich dann leicht die Menge des darin enthaltenen Stoffes, der zu bestimmen ist. Dies analytische Verfahren setzt genaue Trennungsmethoden der verschiedenen Körper von einander voraus, gewährt bei der hohen Ausbildung, welche es erfahren hat, die grösste Sicherheit und gewährt den Vortheil, dass die bestimmte Substanz greifbar erhalten wird und mithin auf ihre Reinheit noch weiter geprüft werden kann. Dagegen kostet dies Verfahren auch sehr viel Zeit und ist deshalb für sehr viele Fälle durch die Massanalyse, titrimetrische Analyse, Titrirmethode ersetzt worden, bei welcher man mit Flüssigkeiten arbeitet, von welchen der Wirkungswerth der Quantitätseinheit (Titer) genau festgestellt ist, und nun untersucht, wie viel von diesen titrirten Lösungen (Normallösungen, Massflüssigkeiten) zur Durchführung einer bestimmten Reaction erforderlich ist. Zur Ausführung der Flüssigkeitsmessungen dienen Messkolben, welche im Halse mit einer Marke versehen sind, Pipetten und besonders Büretten, möglichst genau cylindrische Gefässe, gewöhnlich graduirte Röhren, an deren unteres verjüngtes Ende, ein kurzes, unten spitz zulaufendes Ausflussrohr, mittelst eines kurzen Kautschukschlauches angesetzt ist. Das Kautschukrohr wird durch den federnden Quetschhahn aus Messingdraht geschlossen und durch einen Druck auf die Knöpfe des letztern geöffnet. Statt des Quetschhahnes benutzt man auch Glashähne und bei einer andern Form der Bürette ist an das Messrohr unten seitlich ein enges Ausgussrohr angesetzt, welches hart an ersterem in die Höhe läuft und sich kurz unter dem obern Ende desselben verjüngt und in rechtem Winkel biegt. Beim Ablesen des Standes der Flüssigkeit in der lothrecht aufgestellten Bürette beachtet man den tiefsten Punkt des concaven Meniscus, wobei man etwa 2 mm. unterhalb desselben auf der Hinterseite des Gefässes ein gerade abgeschnittenes Stückchen schwarzes Papier befestigt und dann bei durchfallendem Licht beobachtet. Die Massanalyse arbeitet mit einer verhältnissmässig kleinen Anzahl von Reagentien, indem man unter geschickter Benutzung von wenigen Fundamentalreactionen eine grosse Reihe von Körpern zu bestimmen weiss. Der Concentrationsgrad der Normallösungen kann ziemlich willkürlich gewählt werden; als Titer derselben bezeichnet man aber nicht die Zahl, welche den Gehalt z. B. an Chlorwasserstoff in Normalsalzsäure in Grammen angiebt, sondern man dividirt diese Zahl durch 36,5 und bezeichnet als Titer den Quotienten, d. h. die Zahl, welche angiebt, wie viele Grammäquivalente Säure je 1 l. der Normallösung enthält. Diese Zahl kann dann ohne weitere Reduction der Berechnung der Analysen zu Grunde gelegt werden und man stellt vortheilhaft solche Normallösungen her, bei denen der Titer eine kleinzifferige Zahl ist, z. B. 1,0 oder 0,5 etc. Gewisse Normallösungen sind sehr beständig (titerfest), andere lassen sich nur unter bestimmten Vorsichtsmassregeln einige Wochen unverändert erhalten, während andere kaum für einen Tag, oft nur für Stunden als titerfest gelten können. Bei der Ausführung eines Titrirprocesses lässt man die Normallösung aus der Bürette allmälig zu der zu untersuchenden Lösung fliessen, sorgt für schnelle und gute Vermischung und erkennt dann bisweilen die schliesslich durch einen einzigen Tropfen herbeigeführte Vollendung des Processes an dem plötzlichen Auftreten oder Verschwinden einer intensiven Färbung oder eines Niederschlags. Wo dergleichen nicht zu erzielen ist, wird ein Indicator angewandt, der mit dem ersten überschüssigen Tropfen der Normallösung eine auffällige Reaction giebt (Lackmus bei Neutralisation, gelöste Stärke als Indicator eines Jodüberschusses). In manchen Fällen kann der Indicator der zu untersuchenden Flüssigkeit nicht zugesetzt werden und man muss dann nach jedesmaligem Zusatz einer Quantität Normallösung einen Tropfen der Mischung für sich mit dem Indicator prüfen (Tüpfelreaction). Die Titrirmethoden sind nun Fällungsanalysen, bei denen das messende Reagens dem zu bestimmenden Körper gegenüber als Fällungsmittel auftritt (fast nur auf die Bestimmung des Silbers durch Haloid anwendbar), oder Sättigungsanalysen (Acidimetrie, Alkalimetrie, Untersuchung von Sulfiden, Sulfiten, Cyaniden, zusammengesetzten Aethern, die man durch Normalnatronlösung zersetzt), oder Oxydationsanalysen, bei denen die zu analysirende Flüssigkeit durch die Normallösung oxydirt wird, oder umgekehrt, oder auf Doppelzersetzungen basirte, aber nicht in die beiden ersten Klassen gehörende Analysen. Volumetrisch wird auch die Bestimmung der Bestandtheile eines Gasgemenges ausgeführt. Diese eudiometrische, gasometrische, gasvolumetrische Analyse, Eudiometrie, Gasometrie beruht auf successiver

Anwendung von Absorptionsmitteln oder ist eine Art Elementaranalyse. Als Absorptionsmittel werden angewandt: Wasser und festes Natriumsulfat für Chlor-, Brom-, Jodwasserstoff; verdünnte Schwefelsäure für Ammoniak, Methylamin etc.; Kalilauge für Schwefelwasserstoff, Chlorwasserstoff, Kohlensäure, schweflige Säure; wasserfreies Kalihydrat für Wasser-, Alkoholdampf, absorbirt auch saure Gase; Pyrogallussäure in Kalilauge gelöst, für Sauerstoff; Kupferchlorür in Salzsäure gelöst, für Sauerstoff, Kohlenoxyd, Acetylen, Allylen; ähnlich wirkt Kupferchlorür in Ammoniak gelöst, absorbirt aber auch gewisse Kohlenwasserstoffe; Vitriolöl für Wasserdampf, Alkoholdampf, Propylen und dessen höhere Homologe; Schwefelsäureanhydrid für die Gase C_nH_{2n}; ebenso wirkt Brom bei Gegenwart von Wasser in diffusem Tageslicht; Eisenvitriol für Stickoxyd, welches aber auch durch Sauerstoff und Kali in Nitrat verwandelt und so absorbirt wird; Braunstein für Schwefelwasserstoff und schweflige Säure; schwefelsaures Chromoxydul mit Salmiak und überschüssigem Ammoniak für Sauerstoff, Stickoxyd, Acetylen, Allylen. Die Verbrennungsmethode setzt ein verbrennliches Gasgemisch voraus und besteht im Wesentlichen darin, dass man dem gemessenen Gasvolumen ein bekanntes überschüssiges Volumen von Sauerstoff, resp. Wasserstoff, zusetzt, dieses (wenn nöthig nach Zusatz von Knallgas) in einem verschlossenen Massrohr durch den elektrischen Funken entzündet und von den bei der Verbrennung in Betracht kommenden Gasquantitäten so viele, wie für die Lösung des Problems nöthig sind, bestimmt. Auch das physikalische Verhalten der Gase bei Diffusion und Absorption ist für die Gasanalyse verwerthet worden (vergl. Diffusion). Zur Ausführung der Gasanalysen ist ein besonderer Raum erforderlich, der gegen plötzliche Temperaturschwankungen geschützt ist. Die Apparate sind im Wesentlichen an einem Ende geschlossene graduirte Röhren, in welchen das Gas über Quecksilber abgesperrt, gemessen und auch absorbirt oder verbrannt wird. Die Verbrennungsröhren enthalten, im Kopf eingeschmolzen, zwei Platindrähte, welche mit den Enden 1—2 mm. von einander abstehen, so dass leicht ein elektrischer Funke zwischen ihnen überspringen kann. Zur Abkürzung des Verfahrens sind Apparate construirt worden, bei denen z. B. die Absorption und die Verbrennung in besondern Räumen vorgenommen und der Messapparat behufs rascher Herstellung einer constanten Temperatur in ein Wasserbad eingesenkt wird. Die Elementaranalyse organischer Körper umfasst die Methoden zur Bestimmung des Kohlenstoffs, des Wasserstoffs und des Stickstoffs und beruht im Wesentlichen auf Verbrennungsprocessen, indem Kohlenstoff und Wasserstoff in Kohlensäure und Wasser verwandelt und diese einzeln aufgefangen werden. Stickstoff wird entweder als solcher ausgetrieben und gemessen oder durch Glühen der organ. Substanz mit Natronkalk in Ammoniak verwandelt, welches in verdünnter Säure aufgefangen wird. Zur Ausführung der Analyse dienen gut gekühlte, schwer schmelzbare Röhren aus bleifreiem böhmischen Kaliglas von 0,6—0,7 m. Länge und 12—14 mm. Weite, welche an einem Ende ausgezogen, umgebogen und zugeschmolzen sind. Zum Auffangen des Wassers benutzt man Chlorcalciumröhren mit einer Kugel, welche die grösste Menge des verdichteten Wassers aufnimmt, und zur Absorption der Kohlensäure Kugelapparate, die mit Kalilauge von 1,27—1,29 spec. Gew. gefüllt sind. Die Verbrennungsröhren wurden früher in Verbrenungsöfen mit Holzkohlen, auch wohl mit Spiritus erhitzt, jetzt benutzt man allgemein Leuchtgas in verschieden construirten Oefen. Als oxydirende Substanz verwendet man meist geglühtes, zusammengesintertes und gekörntes Kupferoxyd, welches in sorgfältig getrockneten und mit Chlorcalciumröhren versehenen Kolben aufbewahrt wird. Es wird bei der Verbrennung zu Oxydul oder Metall reducirt, kann aber nach dem Befeuchten mit Salpetersäure und Glühen oder nach dem Erhitzen in Sauerstoff wieder benutzt werden. Schwer verbrennliche Körper werden mit Bleichromat verbrannt; bei stickstoff-, chlor-, brom-, jodhaltigen füllt man das vordere Ende der Verbrennungsröhre mit Kupferdrehspänen, um etwa auftretende Oxyde des Stickstoffs zu zersetzen und Haloide zu absorbiren. Die zu analysirende Substanz ist mit grösster Sorgfalt auf ihre Reinheit zu prüfen und vollkommen zu trocknen, worauf man eine abgewogene Menge mit frisch ausgeglühtem und gepulvertem, erwärmtem Kupferoxyd innig mischt und in die getrocknete Verbrennungsröhre zwischen zwei Schichten gekörnten Kupferoxyds bringt. Vor das gekörnte Kupferoxyd legt man einen Stopfen von ausgeglühtem Asbest, setzt dann mittelst eines durchbohrten Korks das gewogene Chlorcalciumrohr an und an dieses mittelst eines Kautschukschlauches den gewogenen Kaliapparat. Man erhitzt nun zuerst die vordere und dann die hintere Schicht des gekörnten Kupferoxyds, und wenn dieses glüht, allmälig von vorn nach hinten fortschreitend, die Mischung des gepulverten Kupferoxyds mit der zu verbrennenden Substanz. Hört die Gasentwickelung auf, so wird die hintere Spitze des Verbrennungsrohrs abgebrochen und mit einer 30—40 cm. langen Glasröhre versehen, worauf man durch eine an den Kaliapparat angesetzte Saugröhre Luft durch den Apparat saugt, um alle Verbrennungsproducte in die Absorptionsapparate überzuführen. Zur Unterstützung der Wirkung des Kupferoxyds entwickelt man aus chlorsaurem Kali im hintern Theil des Verbrennungsrohrs Sauerstoff, sobald die Zersetzung der organischen Substanz fast beendet ist, oder leitet durch das auch am hintern Ende offene Verbrennungsrohr trocknen Sauerstoff ein, durch welchen die in einem Porzellanschiffchen befindliche oder auch mit Kupferoxyd gemischte Substanz vollständig verbrannt wird; jedenfalls müssen auch hier die Verbrennungsgase über eine Schicht von glühendem Kupfer-

oxyd streichen und zuletzt muss der Sauerstoff aus den Absorptionsapparaten entfernt werden. Nicht flüchtige Flüssigkeiten, Fette etc. werden wesentlich in derselben Weise behandelt, flüchtige Flüssigkeiten wägt man in kleinen Glaskügelchen mit zugeschmolzener Spitze, die man unmittelbar vor dem Einbringen des Kügelchens in das Verbrennungsrohr abbricht. Stickstoffhaltige Körper verbrennt man nur mit Kupferoxyd und langer Kupferdrahtspirale im vordern Theil der Röhre, bei schwefelhaltigen Körpern fügt man zwischen Chlorcalciumrohr und Kaliapparat ein Rohr mit Bleisuperoxyd ein oder verbrennt mit Bleichromat und erhitzt den vordern Theil der Röhre, der nur Bleichromat enthält, nicht zu stark. Auch für Chlor, Brom, Jod enthaltende Körper ist die Kupferspirale anzuwenden, oder man verbrennt mit Bleichromat, oder mischt die Substanz mit geglühtem Bleioxyd und trennt die Mischung durch Asbestpfropfen vom Kupferoxyd. Aschehaltige Substanzen mischt man mit Antimonoxyd, Borsäure, Kupferphosphat, um die Carbonate der Asche zu zersetzen. Nach beendeter Analyse werden Chlorcalciumrohr und Kaliapparat gewogen und aus der Gewichtszunahme der Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt der Substanz berechnet. Der Stickstoffgehalt wird immer in einem besondern Versuch bestimmt. Man füllt den hintern Theil des Verbrennungsrohrs mit durch Hitze zersetzbaren Carbonaten od. Bicarbonaten und dann, wie gewöhnlich, mit Kupferoxyd der zu untersuchenden Substanz und einer Kupferspirale, erhitzt das vordere Kupferoxyd, dann die Carbonate, verbrennt die Substanz und treibt die Verbrennungsproducte durch Kohlensäure aus. Die Gase werden über Quecksilber aufgefangen, die Kohlensäure wird durch Kalilauge absorbirt und das Stickstoffgas gemessen. Häufiger zersetzt man die organische Substanz mit getrocknetem Natronkalk und verfährt dabei im Allgemeinen wie bei der Verbrennung durch Kupferoxyd; das entwickelte Ammoniak fängt man in abgemessener Normalschwefelsäure auf und titrirt die Menge der noch freien Säure. Der Sauerstoffgehalt organ. Substanzen wird gewöhnlich nicht direct bestimmt, sondern man bringt nach Bestimmung aller andern Bestandtheile das noch Fehlende als Sauerstoff in Rechnung. In neuerer Zeit sind aber auch mehre Vorschläge zur directen Bestimmung des Sauerstoffs gemacht worden, die bes. werthvoll erscheinen, wenn die Substanz Stickstoff, Chlor etc. enthält. Zur Bestimmung des Chlor-, Brom-, Jodgehalts mischt man die Substanz mit gebranntem Marmor und glüht sie im Verbrennungsrohr, wobei die Zersetzungsproducte über eine Schicht glühenden Aetzkalks streichen müssen. Oder man schichtet die Substanz mit Natriumamalgam und fügt Wasser hinzu. Oder man schmilzt die Substanz in kleine Glaskügelchen und diese mit der 20—60fachen Menge Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. in ein Glasrohr, wobei alle Luft ausgetrieben werden muss, zerschellt dann die Kügelchen durch Schütteln und erhitzt die Salpetersäure auf 150—200°. In den beiden ersten Fällen bilden sich Chlor-, Brom-, Jodmetalle, im letztern die Wasserstoffsäuren und bei Gegenwart von Schwefel oder Phosphor Schwefel- und Phosphorsäure. Zur Schwefelbestimmung in nicht flüchtigen Körpern schmilzt man Aetzkali mit $^1/_8$ Salpeter und dann mit diesem Gemisch die Substanz in einer Silberschale; flüchtige Substanzen muss man im Verbrennungsrohr mit einem Gemisch aus kohlensaurem Natron und Salpeter oder chlorsaurem Kali zersetzen. Die Producte werden in beiden Fällen in Wasser gelöst, mit Salzsäure angesäuert und mit Chlorbaryum gefällt. Phosphorhaltige Körper schmilzt man ebenfalls mit kohlensaurem Natron und Salpeter oder chlorsaurem Kali, oder oxydirt sie mit rauchender Salpetersäure und bestimmt die gebildete Phosphorsäure als phosphorsaure Ammoniakmagnesia.

Ein eigenthümliches Verfahren, in einem Gemisch zweier ähnlicher Körper die Menge eines jeden zu bestimmen, befolgt die indirecte Analyse. Während man z. B. aus einer Mischung von Kali- und Natronsalz nach dem gewöhnlichen Verfahren das Kali durch ein Fällungsmittel abscheiden würde, um es für sich zu wägen, führt die indirecte Analyse beide Körper, ohne sie von einander zu trennen, in eine andere Verbindung über und berechnet aus der Quantität der letztern mit Hülfe der Aequivalentgewichte die Menge eines jeden Körpers. Man benutzt dies Verfahren in den Fällen, wo die Trennung zweier Substanzen mit Schwierigkeiten verbunden ist, z. B. zur Bestimmung kleinerer Mengen von Jod- und Bromverbindungen in Chlorverbindungen. Man fällt die Chlor- u. Bromverbindungen gleichzeitig durch ein bekanntes Quantum von Silbernitrat und aus dem Gewicht des erhaltenen Gemenges von Chlor- und Bromsilber, verglichen mit der Menge reinen Chlorsilbers, welches die angewandte Quantität des Silbernitrats der Rechnung nach hätte liefern müssen, ergiebt sich die Menge des vorhandenen Broms. Auch auf Alkalien und andere Basen, sowie auf Säuregemische ist die indirecte Analyse anwendbar, jedoch mit der Beschränkung, dass die zu bestimmenden Körper hinreichend verschiedene Molekulargewichte besitzen müssen. Je grösser die Differenz ist, um so grösser ist die zu erreichende Genauigkeit, während Körper von gleichen oder nahezu gleichen Molekulargewichten die Anwendung der indirecten Analyse nicht gestatten. Vergl. Fresenius, Anleitung zur quantitativen chem. Analyse (6. Aufl., Braunschweig 1872); Rammelsberg, Leitfaden für die quant. chem. Analyse (2. Aufl., Berlin 1863); Rose, Ausführliches Handbuch der analyt. Chemie (6. Aufl., 2 Bde., Leipzig 1867—71); Sonnenschein, Handbuch der analyt. Chemie; quant. Analyse (Berlin 1871); Bunsen, Gasometrische Methoden (Braunschweig 1857); Mohr, Lehrbuch der chem. Titrirmethode (4. Aufl., Braunschweig 1873); Rieth, Die Volumetrie oder chem. Massanalyse (Bonn 1871); Fleischer, Titrirmethode (Leipzig 1871); Duflos,

Prüfung chem. Gifte (Breslau 1867); Derselbe, Handbuch der angewandten gerichtl. chem. Analyse der chemischen Gifte (das. 1873); Dragendorff, Gerichtlich chemische Ermittelung von Giften (Petersburg 1868); Otto, Anleitung zur Ausmittelung der Gifte (4. Aufl., Braunschweig 1870). S. auch die Literatur bei Qualitative Analyse.

Quartan s. v. a. Butan, Aethyl.

Quartation s. Gold.

Quarz. Mineral, hexagonal, einzeln auf- und eingewachsen, in Gruppen und Drusen, mikroskop., bis mehr als klafterlange Krystalle, in stengligen, fasrigen Aggregaten, noch häufiger derb, körnig bis dicht (oder kryptokrystallinisch), in Pseudomorphosen, als Versteinerungsmaterial, in Geschieben, Geröllen, als Sand, farblos oder gefärbt, glasglänzend, auf den Bruchflächen oft Fettglanz, durchsichtig bis kaum kantendurchscheinend, mit starker doppelter Strahlenbrechung, Circularpolarisation, spec. Gew. 2,5—2,8, H. 7, Kieselsäureanhydrid SiO_2, lösl. in Flusssäure, wird von Kalilauge kaum angegriffen. 1. Bergkrystall in oft sehr grossen Krystallen, Geschieben, Geröllen, durchsichtig, wasserhell (edler B.), weingelb (Citrin), rauchgrau, nelkenbraun (Rauchtopas) bis fast pechschwarz (Morion), häufig mit sehr verschiedenartigen Mineraleinschlüssen, Hohlräumen, Flüssigkeitseinschlüssen; auf Quarzgängen, Klüften und Höhlungen krystall. Silikatgesteine, auf Erzgängen, in Quarzknollen, im Mergel, in körnigem Kalk und Gyps; Alpen, Marmarosch, Dauphiné, Elba, Ural, Schaumburg, Harz, Rhein (Rheinkiesel). 2. Amethyst, stenglige bis dickfasrige Individuen in Drusen, auch derb und in Geschieben, veilchen-, pflaumenblau, nelkenbraun, grau, grünlichweiss; in Mandelstein und Porphyr innerhalb Chalcedon-, Achat- od. Hornsteinknollen, auf Quarz- und Erzgängen; Oberstein, Tyrol, Schwarzwald, Sachsen, Ural, Ceylon, Brasilien. 3. Gemeiner Q., krystallisirt, meist derb, auch eingesprengt, mit Eindrücken, zellig, zerhackt, in körnigen und dichten Aggregaten, als Gerölle, Sand, Sandstein, in parallelfasrigen Aggregaten (Faserquarz), pisolithisch ähnlich dem Carlsbader Erbsenstein, halbdurchsichtig bis undurchsichtig, milchweiss (Milchquarz, Fettquarz), Pirna; röthlichweiss bis rosenroth (Rosenquarz), Zwiesel, Sibirien; blutroth, undurchsichtig (rother Eisenkiesel, Hyacinthen von Compostella), Oviedo; ockergelb, undurchsichtig (gelber Eisenkiesel), Iserlohn; blau, durch Krokydolith gefärbt (Siderit), Golling; lauchgrün, mit Strahlstein imprägnirt (Prasem), Breitenbrunn; grünlichweiss bis grünlichgrau, olivengrün, auch roth und braun, mit parallelen Amianthfasern durchwachsen (Katzenauge), Ceylon, Ostindien, Treseburg, Hof, Oberlosa bei Plauen; gelb, roth, braun, mit vielen kleinen Glimmerschuppen od. kleinen Rissen (Avanturin); grau bis braun, mit Bitumen imprägnirt (Stinkquarz), Osterode, Pforzheim. 4. Kryptokrystallinischer Q. a) Jaspis, theils dichter Eisenkiesel, theils dichter, durch Eisenoxyd roth, durch Eisenhydroxyd gelb und braun gefärbter Q., matt, undurchsichtig; Kandern in Baden, Nil (Nilkiesel). b) Hornstein, dicht, derb, sehr verschieden gefärbt, als Versteinerungsmaterial, besonders von Holz (Holzstein), schimmernd od. matt, kantendurchscheinend; Freiberg, Johanngeorgenstadt, Schneeberg, Ingolstadt, Kifhäuser. c) Kieselschiefer (s. d.). In innigem Gemenge mit amorpher Kieselsäure bildet kryptokrystall. Q. den Chalcedon und Feuerstein (s. d.); ein Gemenge der verschiedensten Quarzvarietäten ist der Achat (s. d.). Q. tritt selbständig als Quarzit (Quarzfels, Limnoquarzit) auf, bildet mit Talk und Chlorit den Itakolumit, mit Glimmer Greisen, Quarzschiefer, Glimmerschiefer, mit Schörl den Schörlfels, mit Feldspath Granulit, Porphyr, mit Feldspath und Glimmer Granit, Gneiss, Granitporphyr und findet sich ausserdem in sehr zahlreichen Gesteinen, wie Thonschiefer, Amphibolit, Diorit, Dolomit, Eklogit, im körnigen Kalk und Dolomit, Pechstein, Perlit, Trachyt etc. Quarzvarietäten dienen als Halbedelsteine, Schmucksteine, zu Ornamenten etc., zu Mörsern, Reibschalen, zur Glas-, Porzellan-, Steingutfabrikation, als Zuschlag für Hüttenprocesse, als Sandstein, Sand etc.

Quarz, biegsamer, s. v. a. Itacolumit.

Quarzfels s. v. a. Quarzit.

Quarzit, Quarzfels, körnige bis dichte, weisse bis graue, auch röthliche Quarzmasse, bisweilen ein Aggregat von wahren Quarzkrystallen, oft durchzogen von Lagen silberweissen Glimmers und dann schiefrig (Quarzschiefer), bisweilen auch mit Feldspathkrystallen (porphyrartiger Q.), auch porös, chalcedon- oder feuersteinähnlich, mit einschaligen Muscheln, ein Süsswassergebilde (Limnoquarzit), enthält bisweilen auch Pistazit, Hornblende, Disthen, Granat, Eisenkies, Rutil, Magneteisenerz, Gold, Schwefel, geht in Glimmerschiefer, seltener in Gneiss und Schörlfels über, bildet namentlich in der Ur- und Uebergangsformation Lager und ganze Bergmassen; Erzgebirge, Aschaffenburg, Taunus, Eifel, Hundsrück, Harz, England, Schottland, in der Braunkohlenformation Böhmens.

Quarzitbreccie s. v. a. Kieselbreccie.

Quarzitconglomerat s. v. a. Kieselbreccie.

Quarzlydien s. v. a. Kieselschiefer.

Quarzporphyr s. Porphyr.

Quarzschiefer s. Quarzit.

Quassiin $C_{10}H_{12}O_3$ findet sich in Holz und in der Rinde von Quassia amara L., vielleicht auch in Simaruba amara Hayne (Simarubeen); farb- und geruchlose, luftbeständige Säulen, schmeckt äusserst bitter, lösl. in Alk., schwer in W. u. Ae., neutral, schmelzbar, erstarrt zu einer durchsichtigen gelben Masse, verbrennt wie Harz, löst sich farblos in conc. Schwefelsäure, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure, wird durch Gerbsäure gefällt, ist für Fliegen und andere Insekten ein Gift.

Queckenwurzelzucker s. v. a. Mannit.

Quecksilber, Hydrargyrum, Mercurius, Argentum vivum, Hg. At. = 200, findet

sich in kleinen Mengen gediegen (Jungfernquecksilber, Mercur) in kleinen Tröpfchen auf Gängen und Lagern in älteren Gesteinen, selten im Diluvium, bei Moschel und Wolfstein in Rheinbayern, Idria in Krain, Almaden in Spanien, Neu-Almaden in Kalifornien, Peru, in der Gegend von Lüneburg, bei Lissabon, am häufigsten mit Schwefel verbunden (Zinnober, Quecksilberlaberz, Stahlerz, Ziegelerz), selten mit Silber legirt (Amalgam) als Chlorür (Quecksilberhornerz), mit Selen (Selenquecksilbererz) und in Fahlerzen. Zur Gewinnung wird Zinnober in Schachtöfen geröstet, wobei schweflige Säure entweicht und die Dämpfe von Q. in gemauerten oder eisernen Kammern oder in röhrenartig zusammengefügten Gefässen (Aludeln) verdichtet werden. Oder man zerlegt Zinnober in geschlossenen Räumen durch Eisenhammerschlag od. Kalk. Das Q. des Handels enthält Blei, Zinn, Wismuth, Kupfer, um so mehr, je weniger rund die Tropfen sind und je träger sie fliessen; unreines Q. bildet beim Schütteln mit Luft eine an das Glas sich anhängende Haut. Man filtrirt durch ein Filter, in dessen Spitze man ein feines Loch gestochen hat; durch Destillation erhält man nicht völlig reines Q., aber durch wochenlange Einwirkung kalter conc. Schwefelsäure, durch Digeriren mit sehr verdünnter Salpetersäure, salpetersaurem Quecksilberoxydul od. Quecksilberchlorid, oder durch Zusammenreiben mit Eisenchlorid, Waschen, Spülen und Trocknen. Destillation von reinem Zinnober mit Kalk oder Eisenfeilspänen und Zersetzung von Quecksilberchlorid mit Eisen liefert auch sehr reines Q. Dies ist zinnweiss, erstarrt bei $-39{,}5°$, ist dann geschmeidig, weich wie Blei, krystallisirt in Octaëdern, siedet bei 360°, verdampft aber schon bei mittlerer Temperatur und sehr bemerkbar bei 40°, spec. Gew. 13,59, hält sich an der Luft unverändert, bildet beim Erhitzen an der Luft Quecksilberoxyd, verbindet sich leicht mit Chlor und Schwefel, widersteht kochender Salzsäure u. verdünnter Schwefelsäure, löst sich in verdünnter Salpetersäure und in heisser conc. Schwefelsäure, wird durch Kohle, Phosphor, Arsen, Antimon, Wismuth, Zink, Eisen, Zinn, Blei, Kupfer aus seinen Lösungen gefällt, vertheilt sich sehr fein durch Zusammenreiben mit Zucker, Schleim, Fett, durch Schütteln mit Chlorcalcium-, Salmiak-, Salpeterlösung oder mit Essigsäure, wird aus Quecksilberchlorid durch Zinnchlorür als graues Pulver gefällt, welches beim Trocknen zu Kügelchen zusammenfliesst. 2 Vol. Quecksilberdampf = 1 Atom = 1 Molekül. Q. bildet zwei Reihen von Verbindungen; in den monatomen oder Quecksilberoxydverbindungen ist nur ein zweiwerthiges Atom Q. enthalten; in den diatomen oder Quecksilberoxydulverbindungen enthält das Molekül 2 At. Q., von denen jedes zur Anziehung des andern eine Verwandtschaftseinheit verbraucht hat. Die Atomgruppe Hg_2 ist daher zweiwerthig. Oxydationsstufen: Quecksilberoxydul Hg_2O u. Quecksilberoxyd HgO. Das Q. ist, wie auch seine Präparate, sehr giftig und wer mit dem Metall anhaltend arbeitet, leidet stark durch den Dampf; dieser erzeugt, wie die Präparate, Speichelfluss, fieberhafte Störung des Allgemeinbefindens etc., bei Kindern schwerer als bei Erwachsenen, am leichtesten bei Frauen; bei lange andauernder Einwirkung kleiner Mengen entsteht Mercurialkachexie, Abmagerung, Schwäche, Zittern, Lähmungen, starke Störungen der geistigen Thätigkeiten. Q. wird von der Haut, der Lunge und von dem Darmkanal aus aufgenommen und ist dann in den meisten Organen, Geweben, Se- und Excreten nachzuweisen. Regulinisches Q. kann in grossen Quantitäten bisweilen ohne jeden Nachtheil verschluckt werden; man braucht es bei Ileus; fein vertheiltes Q. (Quecksilbersalbe) dient bei acut entzündlichen Affectionen, Meningitis, Pericarditis, Peritonitis, bei Puerperalfieber, chirurgischen Krankheiten, Syphilis, gegen Läuse. In der Technik dient Q. zu Barometern, Thermometern, analytischen Arbeiten, zur Gewinnung von Gold u. Silber, zur Feuervergoldung, zu Spiegeln und zur Darstellung der Quecksilberpräparate. Production: 84,500 Ctr., nämlich in Kalifornien 56,000, in Spanien 22,000, in Peru 3200, in Oesterreich, Deutschland, Frankreich 2600, in Italien 700 Ctr.

Quecksilber, versüsstes, s. v. a. Quecksilberchlorür.

Quecksilberäthyl s. Quecksilberverbindungen, organische.

Quecksilberallyljodür u. **Quecksilberallyloxydhydrat** s. Allyljodür.

Quecksilberamichlorid s. Quecksilberammoniumverbindungen.

Quecksilberammoniumverbindungen, Quecksilberbasen, ammoniakalische, Verbindungen, welche durch Einwirkung von Ammoniak auf Quecksilberoxyd, Haloid- und Sauerstoffsalze des Quecksilbers, sowie durch Einwirkung von Ammoniaksalzen auf Quecksilbersalze entstehen. Mercuroammoniumchlorür NH_2Hg_2Cl entsteht beim Digeriren von Quecksilberchlorür mit Ammoniak; dunkelgrau, giebt beim Erhitzen Ammoniak, Stickstoff, Quecksilberchlorür, Quecksilber, war früher officinell als Mercurius cinereus Saunderi. Mercuriammoniumchlorid, Quecksilberamichlorid, Quecksilberchloramidid NH_2HgCl wird aus Quecksilberchlorid durch Ammoniak in geringem Ueberschuss gefällt; farbloses, ziemlich leichtes Pulver, unlösl. in W. u. Alk., lichtempfindlich, giebt beim Erhitzen, ohne zu schmelzen, Quecksilberchlorür, Stickstoff und Ammoniak, in Chlorwasserstoff erhitzt ein geschmolzenes Gemenge von Quecksilberchlorid u. Salmiak, löst sich in Säuren und heissen Lösungen von Ammoniaksalzen, wird durch Wasser zersetzt und giebt beim Kochen mit demselben gelbes, schweres, körniges Dioxymercuriammoniumchlorid NH_2Hg_2OCl und Salmiak; Kalilauge zersetzt es zuerst in derselben Weise und scheidet endlich reines Quecksilberoxyd ab; mit Jod gemengt und mit Weingeist befeuchtet, explodirt es sehr heftig. Es ist als Hydrargyrum praecipitatum album, H. amidato-bichloratum s. ammoniato muriaticum, weisser

Quecksilberpräcipitat officinell und dient bei vielen Hautkrankheiten, bes. bei den durch Pilzen veranlassten, bei Augenkrankheiten, gegen Filzläuse etc. Mercuridiammoniumchlorid $(NH_3)_2HgCl_2$ wird aus einer Lösung von gleichen Theilen Quecksilberchlorid und Salmiak durch kohlensaures Natron in geringem Ueberschuss gefällt, wobei Kohlensäure entweicht und Chlornatrium gelöst bleibt, entsteht auch, wenn man in eine kochende Mischung von Salmiaklösung und Ammoniak Quecksilberchlorid tröpfelt, so lange der Niederschlag sich noch löst, und krystallisirt beim Erkalten; farbloses Pulver, schmilzt beim Erhitzen zu einer klaren, gelblichen Flüssigkeit, zersetzt sich bei höherer Temperatur, giebt mit kochendem Wasser Salmiak u. Dioxymercuriammoniumchlorid, Quecksilberoxyamichlorid, Quecksilberoxychloridamid, war früher als weisser Präcipitat officinell. Dimercuriammoniumhydroxyd $NHHg_2O$ entsteht bei Einwirkung von trocknem Ammoniak auf gelbes Quecksilberoxyd bei gewöhnlicher Temperatur, ist gelb, lichtempfindlich, giebt in Ammoniakgas bei 100° braunes Dimercuriammoniumoxyd $(NHg_2)_2O$, welches äusserst leicht und heftig explodirt und bei längerem Erhitzen in braunes, gleichfalls explosives Trimercurdiamin, Stickstoffquecksilber N_2Hg_3 übergeht. Mercuroammoniumnitrat $NH_2Hg_2NO_3$ wird aus sehr verdünnter Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul durch verdünntes Ammoniak gefällt, ist schwarz, giebt beim Erhitzen salpetrige Dämpfe und Quecksilberoxyd, war früher als Mercurius solubilis Hahnemanni officinell. Bei der Bereitung wirkt das entstehende salpetersaure Ammoniak schnell zersetzend und es entsteht Quecksilber und weisses Mercuriammoniumnitrat NH_2HgNO_3.

Quecksilberbasen, ammoniakalische, s. Quecksilberammoniumverbindungen.

Quecksilberbranderz s. v. a. Idrialit.

Quecksilberbromid $HgBr_2$ entsteht direct aus Quecksilber, Brom und Wasser; glänzende Blättchen od. Nadeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt beim Erhitzen und sublimirt, giebt mit den Bromüren der Alkalimetalle Doppelverbindungen, beim Kochen mit Quecksilberoxyd, bei unvollständiger Fällung mit Kali und Kochen des Niederschlags in der Flüssigkeit gelbes Quecksilberoxybromid. Schwefelwasserstoff fällt aus der Lösung anfangs gelbliches Quecksilbersulfuretobromid, Quecksilberbromosulfuret, Quecksilbersulfobromür $Hg_3S_2Br_2$.

Quecksilberbromosulfuret s. Quecksilberbromid.

Quecksilberbromür Hg_2Br_2 wird aus Quecksilberoxydulsalzen durch Bromkalium gefällt, sublimirt beim Erhitzen von Quecksilberbromid mit Quecksilber; krystallinisch oder amorph, farblos, unlösl. in W. u. verdünnten Säuren, sublimirt, ohne zu schmelzen, giebt mit Bromstrontium ein krystallisirbares Strontiumquecksilberbromür $SrBr_2\,3\,Hg_2Br_2$, welches mit W. in Q. und leicht lösl. krystallisirbares $SrBr_2Hg_2Br_2$ zerfällt.

Quecksilberchloramidid s. Quecksilberammoniumverbindungen.

Quecksilberchlorid, Einfach-, Doppeltchlorquecksilber, ätzender Quecksilbersublimat $HgCl_2$, entsteht beim Lösen von Quecksilberoxyd in Salzsäure, von Quecksilber oder Schwefelquecksilber in salpetersäurehaltiger Salzsäure, unter Feuererscheinung beim Erhitzen von Quecksilber in überschüssigem Chlor, wird dargestellt durch Erhitzen von schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Chlornatrium (unter Zusatz von Braunstein, um Quecksilberoxydulsalz unschädlich zu machen). Das Q. sublimirt dabei in Prismen, die bei starkem Erhitzen zu einer durchsichtigen krystallinischen Masse sich vereinigen und ein weisses Pulver geben. Es löst sich bei 0° in 17,4, bei 20° in 13,5, bei 100° in 1,85 Th. Wasser, leichter in Alk. u. Ae., welcher letztere es der wässrigen Lösung entzieht. Die Lösung reagirt schwach sauer, wird neutral durch Alkalichlorüre, schmeckt scharf metallisch, beim Verdampfen verflüchtigt sich etwas Q. Spec. Gew. 5,4, schmilzt bei 265°, siedet bei 293°, sublimirt leichter als das Chlorür; die Lösung giebt am Licht Chlorür, Sauerstoff u. Salzsäure; auch organischen Substanzen entzieht Q. Wasserstoff; viele Metalle und reducirende Substanzen verwandeln es in Chlorür oder scheiden Quecksilber aus; es wird durch Sauerstoffsäuren nicht zersetzt, löst sich aber reichlich in Salpetersäure, auch in Salzsäure, und letztere Lösung erstarrt beim Erkalten (saures Chlorid). Auch Salmiak erhöht die Löslichkeit des Q. In der Lösung erzeugen phosphorsaures Natron und rothes Blutlaugensalz keinen, zweifachkohlensaures Kali einen weissen, in verdünnter Lösung oder bei vorhandener freier Säure keinen Niederschlag; Zinnchlorür fällt Quecksilberchlorür. Eiweiss wird durch Q. stark gefällt. Kaliumquecksilberchlorid $K_2HgCl_4+H_2O$ entsteht, wenn man eine Lösung von Chlorkalium bei 30° mit Q. sättigt und dann noch so viel Chlorkalium zufügt, wie sie schon enthält; bildet grosse rhombische Prismen; ohne den Zusatz von Chlorkalium krystallisirt $K_2Hg_2Cl_6 + H_2O$ in feinen Nadeln. Ammoniumquecksilberchlorid. Aus einer Lösung von 1 Salmiak und 2 Quecksilberchlorid krystallisirt $(NH_4)_2HgCl_4 + H_2O$ (Alembrothsalz) in Prismen; es verwittert, ohne seine Gestalt zu ändern. Aus einer Lösung von 1 Mol. Salmiak und 1 Mol. Q. krystallisiren beim Verdampfen NH_4HgCl_3 in Rhomboëdern und $2(NH_4HgCl_3) + H_2O$ in seidenglänzenden Nadeln. Auch mit Magnesium- und Calciumchlorid, Eisen-, Manganchlorür, Chlorzink etc., sowie mit manchen Sauerstoffsalzen bildet Q. krystallisirbare Doppelverbindungen. Sehr leicht bildet Q. Oxychloride, die oft in verschiedenen Modificationen auftreten, je nachdem sie sich vom rothen oder gelben Quecksilberoxyd ableiten. $Hg_3Cl_2O_2$ entsteht durch anhaltendes Sieden von Quecksilberoxyd mit überschüssigem Q. oder durch Fällen von zweifachkohlensaurem Kali mit Q. unter fortwährendem Reiben; es bildet

schwarze, krystallinische Blättchen. $Hg_4Cl_2O_3$ wird aus überschüssiger siedender Lösung von Q. durch kohlensaures Kali ziegelroth gefällt. Schwefelwasserstoff fällt aus Q. zuerst einen weissen Niederschlag: Quecksilbersulfuretochlorid, Quecksilberchlorosulfuret, Quecksilbersulfochlorür $Hg_3S_2Cl_2$; dies entsteht auch bei Einwirkung von Q. auf Schwefelquecksilber auf trocknem und nassem Wege und giebt mit Schwefelwasserstoff Sulfuret u. Chlorwasserstoff. Ammoniak fällt aus Q. einen weissen Niederschlag (s. Quecksilberammoniumverbindungen), Phosphorwasserstoff giebt einen schwarzen, bald gelb werdenden Niederschlag von Quecksilberphosphoretochlorid, Quecksilberchlorophosphoret, welches leicht in Salzsäure, phosphorige Säure u. Quecksilber zerfällt. Arsenwasserstoff giebt in Q. einen braungelben Niederschlag. Q. dient zum Aetzen in Stahl, in der Kattundruckerei als Reservage, in der Hutmacherei, zum Imprägniren (Kyanisiren) des Holzes, zur Conservirung thierischer Substanzen. Es gehört zu den stärksten Giften; örtlich wirkt es reizend und ätzend, erzeugt Magendarmentzündung, grosse Mattigkeit, Ohnmachten, Benommenheit des Sensoriums und den Tod unter heftigen Convulsionen; man benutzt es gegen Syphilis, äusserlich bei Hautausschlägen, chronischen, rheumatischen und gichtischen Leiden. Bei Vergiftungen giebt man innerlich Eiweiss, Mischungen aus Schwefeleisen u. Schwefel, Mehlbrei, nach dem Einathmen von Sublimatdämpfen chlorsaures Kali als Mundwasser.

Quecksilberchlorophosphoret s. Quecksilberchlorid.

Quecksilberchlorosulfuret s. Quecksilberchlorid.

Quecksilberchlorür, Halbchlorquecksilber, Einfachchlorquecksilber, Calomel, Mercurius dulcis, Panacea mercurialis, Manna metallorum, Aquila alba, Draco mitigatus, versüsstes Quecksilber Hg_2Cl, findet sich als Quecksilberhornerz, wird aus Quecksilberoxydulsalzen durch Salzsäure oder Chlornatrium, aus Quecksilberchloridlösung durch schweflige Säure, im Sonnenlicht auch durch Oxalsäure gefällt, entsteht beim Erhitzen von überschüssigem Quecksilber mit Chlor, beim Erhitzen eines innigen Gemisches von 4 Quecksilberchlorid mit 3 Quecksilber, und sublimirt aus demselben zu einer strahlig krystallinischen, gleichsam geschmolzenen Masse, ebenso beim Erhitzen von schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Kochsalz und Quecksilber; treten die Dämpfe gleichzeitig mit Wasserdampf in einen Ballon, so condensirt sich das Q. als zartes Pulver (Dampfcalomel, englischer Calomel). Das sublimirte Q. muss durch Waschen mit Alkohol von Chlorid befreit werden. Q. bildet rhombische Prismen; das sublimirte giebt geritzt einen gelben Strich und ein gelblichweisses Pulver; das gefällte ist rein weiss; es ist in W., Alk. u. Ae. so gut wie unlösl., spec. Gew. 7,176; es verflüchtigt sich, ohne vorher zu schmelzen, zerfällt bei wiederholter Sublimation z. Th. in Chlorid und Quecksilber, scheidet auch am Licht Quecksilber aus und wird ebenso durch kochendes Wasser und kochende Salzsäure zersetzt. Heisse conc. Schwefelsäure giebt Chlorid und schwefelsaures Quecksilberoxyd, Salpetersäure Chlorid und salpetersaures Quecksilberoxyd; Chlor, Brom, Jod werden schnell absorbirt, Alkalien, alkalische Erden und die Lösungen der Carbonate scheiden schwarzes Oxydul aus, Schwefelantimon bildet mit Q. Schwefelquecksilber u. Chlorantimon, Blausäure bildet Quecksilbercyanid, Quecksilber und Salzsäure, Alkalichloride, Chlorammonium und andere Chloride geben lösl. oder unlösl. Doppelchloride, schwefligsaure Alkalien geben schwefligsaures Quecksilberoxydalkali u. Quecksilber, Ammoniak bildet Mercuroammoniumchlorür. Q. dient als Arzneimittel bei vielen acut entzündlichen Affectionen, bei Wassersucht, Milz-, Leber-, Lungenleiden, als Laxans, bei Brechdurchfall, Abdominaltyphus, Syphilis, äusserlich bei Hornhautflecken, chronischen Geschwüren, breiten Condylomen etc.; bei mehrtägigem Gebrauch entsteht leicht Speichelfluss. In der Porzellanmalerei dient es zum Vermischen mit Gold, um dieses möglichst dünn auftragen zu können.

Quecksilbercyanid, Cyanquecksilber $Hg(CN)_2$ entsteht beim Lösen von Quecksilberoxyd in Cyanwasserstoffsäure, bei Einwirkung von Cyanwasserstoffsäure auf Quecksilbersalze, beim Kochen von Quecksilberoxyd mit Cyanmetallen (bes. Berlinerblau), beim Kochen von gelbem Blutlaugensalz mit schwefelsaurem Quecksilberoxyd, Filtriren, Verdampfen, Ausziehen mit Alkohol; farblose Säulen, schmeckt bitter metallisch, ist höchst giftig, lösl. in W. u. Alk., zerfällt beim Erhitzen in Cyan u. Quecksilber, wird von Sauerstoffsäuren nicht oder sehr schwer zersetzt, widersteht auch den Alkalien, giebt mit Chlor- und Schwefelwasserstoff Cyanwasserstoff, mit Chlor verschiedene Zersetzungsproducte, je nach dem Vorhandensein von Wasser und Licht, mit Jod Quecksilberjodid und Jodcyan, mit Eisen Quecksilber und Cyaneisen, mit Salmiak Cyanammonium und Quecksilberchlorid; es löst Quecksilberoxyd und bildet Oxycyanid in weissen, lösl. Nadeln, die sich beim Erhitzen zersetzen. Kaliumquecksilbercyanid $K_2Hg(CN)_4$, farblose, luftbeständige, leicht lösl. Octaëder, entsteht auch beim Kochen von Quecksilberoxyd mit Cyankalium, wird durch Wasserstoffsäuren vollständig zersetzt, entwickelt mit Sauerstoffsäuren nur aus dem Cyankalium Cyanwasserstoff, fällt aus Metallsalzen einfache oder Doppelcyanüre. Q. bildet ausserdem mit vielen Chloriden, Bromiden, Jodiden und Sauerstoffsalzen Doppelverbindungen.

Quecksilberdiphenyl s. Quecksilberverbindungen, organische.

Quecksilberfahlerz, Mineral, ein Fahlerz (s. d.), worin R = Cu, Hg (8 — 17 und 24%), Fe, (Zn); Q = Sb (As); Moschellandsberg, Schwatz in Tyrol, Poratsch bei Schmöllnitz in Ungarn.

Quecksilberfluorid $HgFl_2$ entsteht beim Lösen von Quecksilberoxyd in Fluorwasserstoffsäure, bildet farblose, wasserhaltige Krystalle, giebt mit Wasser orangefarbenes Oxyfluorid.

Quecksilberfluorür Hg_2Fl_2 entsteht beim Lösen von kohlensaurem Quecksilberoxydul in Fluorwasserstoffsäure, bei Zersetzung von Fluorsilber mit Quecksilberchlorür, ist lösl., giebt mit Wasser Fluorwasserstoffsäure und Quecksilberoxydul, zersetzt sich beim Erhitzen erst über 200°.

Quecksilberhornerz, Chlormercur, Calomel, Mineral, tetragonal, in sehr kleinen, kurz säulenförmigen Krystallen, grau und gelblichweiss, diamantglänzend, H. 1 — 2, Quecksilberchlorür; mit andern Quecksilbererzen bei Moschellandsberg, Idria, Almaden.

Quecksilberjodid, Jodzinnober, rothes Jodquecksilber HgJ_2 entsteht beim Verreiben von Quecksilber mit der erforderlichen Menge Jod, am besten beim Schütteln des Quecksilbers mit Alkohol, in welchem man nach und nach Jod auflöst, oder durch Fällen von 8 Quecksilberchlorid mit 10 Jodkalium (oder mit Eisenjodür); aus einer heiss gesättigten Lösung in Jodkalium krystallisirt es in rothen Quadratoctaëdern, gefällt ist es scharlachroth, lösl. in heissem Alk., wenig in W., Ae. und fetten Oelen, leicht in Jodkalium und Quecksilberchlorid, lichtempfindlich, wird beim Erhitzen gelb, schmilzt, siedet, sublimirt zu gelben Platten, die allmälig, beim Zerreiben oder Ritzen sofort in die rothe Modification übergehen; auch aus den Lösungen scheidet sich oft zuerst gelbes Jodid ab, welches bald roth wird. Aus der Lösung in Jodwasserstoffsäure krystallisirt zuerst Q., dann saures Jodid, aus der in Jodkalium zuerst Q., dann Kaliumquecksilberjodid $K_2Hg_2J_6 + 3\,H_2O$ in gelben Prismen. Dies entsteht auch beim Kochen von Jodkalium mit Quecksilberjodid, ist lösl. in Alk. u. Ae., giebt mit Wasser Q. und K_2HgJ_4, beim Erhitzen Jodkalium u. Q. Ammoniumquecksilberjodid $(NH_4)_2Hg_2J_6$ sublimirt z. Th. unzersetzt. Aus der Lösung von Q. in Quecksilberchlorid krystallisirt Quecksilberchlorojodid. Beim Zusammenschmelzen von Q. mit Quecksilberoxyd, beim Digeriren von Q. mit verdünnter Kalilauge entsteht Oxyjodid, Schwefelwasserstoff giebt mit überschüssigem Q. gelbes Quecksilbersulfuretojodid, Quecksilberjodosulfuret, Quecksilbersulfojodür $Hg_3S_2J_2$. Man benutzt Q. gegen Syphilis.

Quecksilberjodosulfuret s. Quecksilberjodid.

Quecksilberjodür, Gelbes Jodquecksilber Hg_2J_2 entsteht beim Verreiben von Quecksilber mit der erforderlichen Menge Jod oder von Jodid mit Quecksilber, wird aus essigsaurem Quecksilberoxydul oder aus dem Doppelsalz von pyrophosphorsaurem Natron mit essigsaurem Quecksilberoxydul durch Jodkalium gefällt. Durch Waschen mit Alkohol reinigt man es von Jodid. Gelblichgrünes Pulver, nicht lösl. in Alk., sehr wenig in W., sublimirt beim schnellen Erhitzen, giebt aber bei längerem mässigen Erhitzen Quecksilber und Jodürjodid, mit Jodwasserstoff oder Jodkalium Quecksilber und Jodid. Es ist als Hydrargyrum jodatum flavum officinell und wird gegen Syphilis benutzt.

Quecksilberjodürjodid $Hg_2J_2, 2\,HgJ_2$ entsteht, wenn aus salpetersaurem Quecksilberoxydul gefälltes Jodür längere Zeit in der Flüssigkeit bleibt, beim Fällen von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit einer Lösung von Jod in Jodkalium, beim Zusammenreiben von 2 Mol. Jodid mit 1 Mol. Quecksilber; gelb, wird beim Erhitzen roth, schmilzt dann leicht und sublimirt in rothen Krystallen, die beim Erkalten gelb werden; es ist unlösl. in W. u. Alk., giebt mit Jodwasserstoff und Jodüren zuerst Quecksilberjodür und scheidet dann Quecksilber aus.

Quecksilberlebererz, Gemenge von Zinnober mit kohligen, harzigen, erdigen Stoffen; Idria in Krain.

Quecksilberlegirungen, Amalgame, sind bei vorwaltendem Quecksilber flüssig und enthalten dann oft quecksilberärmere, starre Verbindungen gelöst, welche krystallisiren und durch mechanische Mittel beinahe völlig abgeschieden werden können. Sind die Q. elektronegativer als die Metalle, welche mit dem Quecksilber verbunden sind, so erfolgt ihre Bildung unter Temperaturerhöhung, im andern Fall unter Temperaturerniedrigung. Einige Metalle, wie Kalium, Natrium, Lithium, Magnesium, Zink, Zinn, Blei, Wismuth, Silber, Gold, Aluminium, Antimon, verbinden sich schon bei gewöhnlicher oder doch bei erhöhter Temperatur direct mit Quecksilber; von andern Metallen erhält man Amalgame durch Uebergiessen eines Natriumamalgams, welches 1% Natrium enthält, mit der Lösung des Chlorürs dieser Metalle. Kalium-, Natriumamalgam entstehen unter starker Wärmeentwickelung, gleichsam unter Verpuffung, wenn man das Metall in Quecksilber einträgt; sie sind selbst bei geringem Gehalt an Kalium oder Natrium starr und nehmen Gold und Silber viel leichter auf als reines Quecksilber; Natriumamalgam dient daher bei der Gewinnung des Goldes, ausserdem als Reductionsmittel. Ammoniumamalgam s. Ammonium. Zink, Blei, Zinn, Wismuth lösen sich sehr leicht in erwärmtem Quecksilber, Wismuthamalgam ist sehr dünnflüssig und macht auch andere Amalgame dünnflüssig. Ein Amalgam aus 100 Quecksilber, 175 Zinn, 310 Blei, 500 Wismuth ist bei 70,5° flüssig, erstarrt bei 60°, dient zum Ausspritzen anatom. Präparate. Zinkamalgam aus geschmolzenem Zink u. Quecksilber od. durch Verreiben von 1 Zinkfeile, 4 Quecksilberchlorid, 2 Wasser und einigen Tropfen Quecksilber erhalten, dient zum falschen Vergolden von Kupfer, welches sich oberflächlich in Messing verwandelt, wenn man es mit dem Amalgam und Weinstein und Salzsäure kocht. Zinnamalgam aus Stanniol und Quecksilber dient zum Belegen der Spiegel und als Zahnkitt; auch Cadmium- und Zinncadmiumamalgam wurde als Zahnkitt benutzt. Hohlgefässe, die eine spiegelnde Belegung erhalten sollen, schwenkt man mit einem Amalgam aus gleichen Theilen Zinn, Blei, Wismuth und dem neunfachen

Gewicht Quecksilber aus od. mit dem Amalgam aus 4 Zinn 1 Quecksilber. Kienmayer's A. für die Reibekissen der Elektrisirmaschinen besteht aus 1 Zinn, 1 Zink, 2 Quecksilber. Zu demselben Zweck dienen auch Q. aus 1 Zink und 4—5 Quecksilber, oder 1 Zinn, 2 Quecksilber, oder 2 Zink, 1 Zinn und 3,5—6 Quecksilber, oder 8 Wismuth, 5 Blei, 3 Zinn, 7—8 Quecksilber. Fein zerriebenes Zinnwismuthamalgam ist das Musivsilber. Gold- und Silberamalgame dienen zur Feuervergoldung und -versilberung. Zur Bereitung von Kupferamalgam befeuchtet man gefälltes Kupferpulver mit salpetersaurem Quecksilberoxydul, giesst heisses Wasser darüber und knetet das erforderliche Quecksilber ein. Amalgam mit 25—33 % Kupfer erstarrt sehr bald, schwillt beim Siedepunkt des Quecksilbers auf, wird dann durch Kneten sehr weich und erstarrt in einigen Stunden; es diente früher als Zahnkitt, haftet auch auf Glas u. Porzellan. Silberamalgam findet sich als Mineral. Beim Erhitzen verflüchtigt sich aus den Amalgamen das Quecksilber.

Quecksilbermethyl s. Quecksilberverbindungen, organische.

Quecksilbermohr s. v. a. schwarzes Quecksilbersulfuret.

Quecksilbernaphtyl s. Quecksilberverbindungen, organische.

Quecksilberoxyamichlorid s. Quecksilberammoniumverbindungen.

Quecksilberoxychloridamid s. Quecksilberammoniumverbindungen.

Quecksilberoxyd HgO entsteht bei anhaltendem Erhitzen von Quecksilber an der Luft (Mercurius praecipitatus per se), beim Erhitzen von salpetersaurem Quecksilberoxyd (Hydrargyrum oxydatum rubrum, Merc. praec. ruber), wobei das Salz mit so viel metallischem Quecksilber gemischt werden kann, wie es schon enthält, auch bei Zersetzung einiger Oxychloride mit Kalilauge. Diese Präparate sind roth, krystallinisch, geben zerrieben ein röthlichgelbes Pulver. Aus Lösungen von Quecksilberoxydsalzen fällt Kalilauge gelbes Q. Das Q. ist in Wasser etwas lösl., schmeckt herb metallisch, wirkt ätzend, giftig, schwärzt sich am Licht, indem es in seine Bestandtheile zerfällt, wird beim Erhitzen dunkel, beim Erkalten wieder roth oder gelb, zerfällt in stärkerer Hitze in Quecksilber und Sauerstoff; es wirkt oxydirend, verpufft, mit Phosphor gemischt, durch einen Schlag. Das gelbe Q. giebt mit Oxalsäure in der Kälte sehr leicht Oxalat, das rothe Q. selbst beim Sieden nur sehr schwer; ersteres giebt mit alkohol. Quecksilberchloridlösung leicht schwarzes Oxychlorid, das rothe sehr schwer; Chlor giebt mit Q. Chlorid und unterchlorige Säure, mit dem gelben Oxyd sehr leicht, mit dem rothen sehr schwer. Mit den Säuren bildet Q. die Quecksilberoxydsalze und aus den Lösungen der Chlorverbindungen von Mangan, Blei, Zink, Nickel, Eisen, Kupfer fällt es Oxyde oder Oxydule. Quecksilberoxydhydrat ist nicht bekannt. Q. wird meist äusserlich, bei Augenkrankheiten, angewandt, in der Porzellanmalerei zum Verdünnen der Farben.

Quecksilberoxydsalze entstehen, indem Hg an die Stelle von H_2 der Säuren tritt; man erhält sie durch Auflösen des Oxyds oder des Metalls in Säuren oder durch Wechselzersetzung; sie sind höchst giftig, meist farblos, die lösl. normalen reagiren sauer; sie werden meist durch Wasser zersetzt und geben dabei gelbes basisches Salz; beim Erhitzen verflüchtigen sie sich unter Zersetzung oder unzersetzt. Aus den Lösungen fällt Kalilauge gelbes Oxyd, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. ist; Ammoniak u. kohlensaures Ammoniak geben einen weissen, kohlensaures und doppeltkohlensaures Kali einen rothbraunen Niederschlag, der bei Gegenwart von viel freier Säure nicht oder erst nach längerer Zeit entsteht; phosphorsaures Natron und gelbes Blutlaugensalz fällen Q. weiss, rothes Blutlaugensalz gelb; Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium fällen Q. erst weiss, dann gelb, orange, braunroth, zuletzt schwarz; der Niederschlag ist lösl. in Königswasser und Schwefelkalium bei Gegenwart von Aetzkali. Jodkalium erzeugt einen gelben Niederschlag, der schnell prächtig scharlachroth wird; Zinnchlorür fällt anfangs weisses basisches Salz, dann graues metallisches Quecksilber. Auf Kupfer giebt ein Tropfen von Q. beim Reiben einen silberweissen Fleck, der beim Erwärmen verschwindet. Quecksilberchlorid verhält sich gegen manche Reagentien anders als die Q.

Quecksilberoxydul Hg_2O entsteht bei Zersetzung eines Quecksilberoxydulsalzes oder des Chlorürs mit Kalilauge; schwarz, wenig beständig, zerfällt durch Wärme und Licht leicht in Oxyd u. Quecksilber, bei stärkerer Hitze in Sauerstoff u. Quecksilber, bildet mit Säuren Quecksilberoxydulsalze, war als Hydrargyrum oxydulatum nigrum purum, Mercurius solubilis Moscati officinell. Quecksilberoxydulhydrat ist nicht bekannt.

Quecksilberoxydulsalze entstehen, indem Hg_2 an die Stelle von H_2 der Säuren tritt; man erhält sie durch Lösen des Oxyduls oder des überschüssigen Quecksilbers in Säuren, durch Behandeln der Oxydsalze mit Quecksilber, die unlösl. durch Wechselzersetzung; sie sind meist farblos und flüchtig, schmecken herbe metallisch, wirken aber weit milder als die Oxydsalze; die lösl. normalen reagiren sauer, zersetzen sich mit Wasser; aus den Lösungen fällt Kalilauge schwarzes Oxydul, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. ist; Ammoniak fällt schwarzes ammoniakalisches Oxydul, kohlensaure Alkalien geben einen gelben Niederschlag, der beim Erwärmen schwarz wird; doppeltkohlensaure Alkalien fällen sie weiss, in der Hitze schwarz; phosphorsaures Natron giebt einen weissen, gelbes Blutlaugensalz einen gelatinösen weissen, rothes Blutlaugensalz einen rothbraunen Niederschlag. Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium fällen schwarzes Schwefelquecksilber, lösl. in Königswasser und in Zweifach-Schwefelnatrium bei Gegenwart von Aetznatron. Salzsäure und lösliche

Chlorüre fällen weisses Quecksilberchlorür, welches in Königswasser lösl. ist und mit Kalilauge schwarz wird. Zinnchlorür fällt anfangs Chlorür, in grösserer Menge aber fein vertheiltes metallisches Quecksilber, welches beim Kochen mit Salzsäure zu Kügelchen zusammenrinnt. Auf blankem Kupfer giebt ein Tropfen von Q. beim Reiben einen silberweissen Fleck, der beim Erwärmen verschwindet.

Quecksilberphosphoretochlorid s. Quecksilberchlorid.

Quecksilberpräcipitat, gelber, s. v. a. basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd; rother s. v. a. Quecksilberoxyd; weisser s. Quecksilberammoniumverbindungen.

Quecksilberpräparate. Aethiops antimonialis, Hydrargyrum stibiato-sulfuratum, mit Schwefelantimon und Schwefel verriebenes Quecksilber, enthält letzteres grösstentheils als Schwefelquecksilber; A. alcalisatus, mit Krebssteinen, A. graphiticus mit Graphit, A. (Mercurius) gummosus mit Gummischleim, A. saccharatus mit Zucker verriebenes (getödtetes) Quecksilber, A. mineralis, Hydrargyrum sulfuratum nigrum, durch Zusammenreiben von gleichen Theilen Schwefel und Quecksilber bereitetes Schwefelquecksilber mit überschüssigem Schwefel, A. mineralis via humida paratum, aus Quecksilberoxydsalzen durch Schwefelwasserstoff gefälltes Schwefelquecksilber. Aqua mercurialis simplex, Eau de Négres, mit Quecksilber abgekochtes destillirtes Wasser. Aqua phagedaenica decolor, Liquor Hydrargyri muriatici corrosivi, Liq. mercurialis, Ph. austr., Lösung von 4 Quecksilberchlorid und 15 Salmiak in 5760 Wasser; Ph. bor. 1 Quecksilberchlorid, 1 Salmiak 480 Wasser. Aq. phagedaenica (lutea), Liq. Hydr. bichlorati corrosivi cum Calcaria usta, Altschadenwasser, 1 Quecksilberchlorid, 300 Kalkwasser. Aq. phag. nigra, Aq. nigra, Aq. mercurialis nigra, Liq. Hydr. chlorati mitis cum Calcaria usta, 1 Calomel, 60 Kalkwasser. Emplastrum Hydrargyri s. mercuriale, 8 Quecksilber mit 4 Terpentin verrieben und mit 24 Bleipflaster und 6 Wachs gemischt. Hydrarg. bichloratum corrosivum, Quecksilbersublimat, Quecksilberchlorid; Hydrarg. bijodatum rubrum, Deutojoduretum Hydrargyri, Quecksilberjodid. Hydrarg. chloratum mite, Hydrarg. muriaticum mite, Mercurius dulcis, Calomelas, Draco mitigatus, Manna metallorum, Aquila alba, Panacea mercurialis, versüsstes Quecksilber, Quecksilberchlorür. Hydrarg. jodatum flavum, Protojoduretum Hydrargyri, Quecksilberjodür. Hydrarg. nitricum oxydulatum, Mercurius nitrosus frigide paratus, salpetersaures Quecksilberoxydul; Hydrarg. nitricum oxydatum, Merc. nitrosus calide paratus, salpetersaures Quecksilberoxyd. Hydrarg. oxydatum rubrum, Mercurius praecipitatus ruber, rother Quecksilberpräcipitat, durch Erhitzen von salpetersaurem Quecksilberoxyd bereitetes Quecksilberoxyd; Hydrarg. oxydatum via humida paratum, aus Quecksilberchlorid durch Natronlauge gefälltes Quecksilberoxyd. Hydrarg. oxydulatum nigrum, aus Quecksilberoxydulsalzen gefälltes Quecksilberoxydul. Hydrarg. praecipitatum album, s. amidato-bichloratum, s. ammoniato muriaticum, Merc. praec. albus, weisser Quecksilberpräcipat s. Quecksilberammoniumverbindungen. Hydrarg. sulfuratum nigrum s. v. a. Aethiops mineralis; Hydrarg. sulf. rubrum, Zinnober, krystallinisches Quecksilbersulfuret. Liquor Hydrarg. nitrici oxydulati, s. Bellostii, 100 Hydrarg. nitricum oxydulat., 15 Salpetersäure, 885 Wasser, enthält in 100 Th. 10 Th. salpetersaures Quecksilberoxydul. Liq. Hydrarg. nitrici oxydati, Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd. Liquor mercurialis s. v. a. Aq. phagedaenica decolor; Liq. mercurii Swietenii, Lösung von 0,01 Quecksilberchlorid in 10 Alkohol. Mercurius cinereus Saunderi, durch Behandeln von Quecksilberchlorür mit Ammoniak erhaltenes Mercuroammoniumchlorür. Merc. praecipitatus per se, durch Erhitzen von Quecksilber an der Luft bereitetes Quecksilberoxyd. Mercurius solubilis Hahnemanni, aus salpetersaurem Quecksilberoxydul durch Ammoniak gefälltes Mercuroammoniumnitrat. Mercur. solubilis Moscati, aus Quecksilberchlorür bereitetes Quecksilberoxydul. Solutio Plenckii, Lösung von Quecksilberchlorid in Alkohol mit Zusatz von Alaun und Kampher. Turpethum minerale, Mineralturbith, basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd. Unguentum Hydrarg. cinereum s. mercuriale, s. neapolitanum, graue Quecksilbersalbe, 6 Quecksilber, 4 Talg, 8 Schmalz. Ungt. Hydrarg. praecipitati albi, s. Hydrarg. amidato-bichlorati, weisse Quecksilbersalbe, 1 Hydrarg. praec. alb., 9 Schmalz. Ungt. Hydrarg. rubrum, 1 Quecksilberoxyd, 9 Schmalz, Ungt. ophthalmicum, Augensalbe, 1 Quecksilberoxyd, 30 Mandelöl, 19 gelbes Wachs. Ungt. ophthalmicum compositum s. St. Yves, 15 Quecksilberoxyd, 6 Zinkoxyd, 140 Schmalz, 24 gelbes Wachs, 5 Kampher, 10 Mandelöl.

Quecksilbersublimat s. v. a. Quecksilberchlorid.

Quecksilbersulfobromür s. Quecksilberbromid.

Quecksilbersulfochlorür s. Quecksilberchlorid.

Quecksilbersulfojodür s. Quecksilberjodid.

Quecksilbersulfurete. Quecksilbersulfür, Halbschwefelquecksilber, Quecksilbersubsulfuret Hg_2S wird aus Quecksilberoxydulsalzen durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium gefällt, entsteht bei Einwirkung des letztern auf Quecksilberoxydul; schwarz, zerfällt bei mässigem Erhitzen in Sulfuret u. Quecksilber. Quecksilbersulfid, Einfach-Schwefelquecksilber, Quecksilbersulfuret HgS findet sich als Metazinnober in Californien, entsteht beim Zusammenreiben von Quecksilber mit Schwefel, beim Schütteln desselben mit Schwefelleberlösung und wird aus Quecksilberoxydsalzen durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium gefällt; amorph, schwarz, widersteht verdünnten Säuren, wird durch heisse conc. Salpetersäure u. Königswasser zersetzt, sublimirt beim Erhitzen unter Abschluss der Luft und liefert krystallinisches Sulfuret (Zinnober), giebt beim Erhitzen an der Luft schweflige Säure und Quecksilberdampf, mit alkalischen Basen oder deren Carbonaten erhitzt eine Schwefel-

leber und Quecksilber. Es löst sich in Natriumsulfhydrat und aus der Lösung krystallisirt bei Gegenwart von freiem Alkali (alkalihaltiges) Natriumsulfohydrargyrat $Na_2S, HgS + 5\,H_2O$, welches wie die Lösung durch Wasser zersetzt wird; mit Quecksilberchlorid, Bromid, Jodid, Fluorid, mit salpetersaurem und schwefelsaurem Quecksilberoxyd giebt das Sulfuret eigenthümliche Verbindungen. Das amorphe Sulfuret ist als Aethiops mineralis, Quecksilbermohr, Hydrargyrum sulfuratum nigrum officinell, auch zum Schwarz- und Graufärben, im Zeugdruck, zum Erschweren der Seide benutzt worden. Krystallisirtes Sulfuret findet sich als Zinnober (s. d.), der künstlich aus dem amorphen durch Sublimation oder anhaltende Einwirkung von alkalischem Sulfuret erhalten wird. Der Zinnober verhält sich wie das amorphe Sulfuret, schwärzt sich beim Erhitzen, wird aber beim Erkalten wieder roth, bleibt dagegen schwarz, wenn er bis zur Sublimationstemperatur erhitzt und dann schnell abgekühlt wurde. Quecksilbersulfuret ist nicht giftig und wirkt sehr wenig als Arzneimittel.

Quecksilbersulfuretobromid s. Quecksilberbromid.

Quecksilbersulfuretochlorid s. Quecksilberjodid.

Quecksilbersulfuretojodid s. Quecksilberjodid.

Quecksilberturpeth s. v. a. basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd.

Quecksilberverbindungen, organische. Quecksilberäthyl $Hg(C_2H_5)_2$ entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam auf Jodäthyl bei Gegenwart von Essigäther; schwere, farblose Flüssigkeit, riecht unangenehm, ist sehr giftig, oxydirt sich nicht an der Luft, siedet bei 159°, giebt mit Zink bei 100° Zinkäthyl, mit Aluminium Aluminiumäthyl, mit weingeistiger Jodlösung farblose, silberglänzende Blättchen von Quecksilberäthyljodid C_2H_5HgJ; dies bildet weisse, in W. kaum, in Alk. u. Ae. schwer lösl. Blättchen, sublimirt langsam bei 100°, schmilzt in höherer Temperatur, giebt im Sonnenlicht Jodquecksilber; mit alkoholischer Quecksilberchloridlösung giebt Quecksilberäthyl Quecksilberäthylchlorid C_2H_5HgCl; dies bildet farblose, metallglänzende Schuppen, riecht ätherisch widerlich, leicht lösl. in heissem, schwer in kaltem Alk., in W. u. Ae., verflüchtigt sich schon bei gewöhnl. Temperatur, beim Erhitzen sehr schnell, ohne zu schmelzen, fällt nicht Eiweiss, wird in der Medicin wie Quecksilberchlorid benutzt. Mit feuchtem Silberoxyd giebt das Quecksilberäthylchlorid Quecksilberäthylhydroxyd C_2H_5HgOH, eine farblose Flüssigkeit, lösl. in W. u. Alk., reagirt stark alkalisch, erzeugt Blasen auf der Haut, treibt Ammoniak aus seinen Salzen aus, fällt viele Metallsalze, giebt mit Säuren Salze. Mit Schwefelsäure giebt Quecksilberäthyl Aethan und Quecksilberäthylsulfat $(C_2H_5Hg)_2SO_4$, welches aus Alk. in grossen, farblosen Blättern krystallisirt. Quecksilbermethyl $Hg(CH_3)_2$ entsteht wie Quecksilberäthyl; farblose, schwere Flüssigkeit, riecht unangenehm, ist äusserst giftig, siedet bei 95°. Aus Quecksilber u. Jodmethyl entsteht am Licht Quecksilbermethyljodid CH_3HgJ; farblose Blättchen, riecht unangenehm, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., verflüchtigt sich bei gewöhnlicher Temperatur, schmilzt bei 143°, giebt mit Silbernitrat in W. leicht, in Alk. wenig lösl., bei 100° schmelzende Blättchen von salpetersaurem Quecksilbermethyl, aus dessen Lösung Salzsäure Quecksilbermethylchlorid in Blättchen fällt. Quecksilberdiphenyl $Hg(C_6H_5)_2$ entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam auf Brombenzol; lange, farblose Prismen, lösl. in Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, nicht in W., schmilzt bei 120°, sublimirt, zerfällt bei schnellem Erhitzen über 300° in Diphenyl, Benzol und Quecksilber, giebt mit Jod krystallisirbares Phenylquecksilberjodid C_6H_5HgJ. Das analoge Chlorid giebt mit feuchtem Silberoxyd Quecksilbermonophenylhydroxyd C_6H_5HgOH, eine sehr starke, krystallisirbare Base. Quecksilbernaphtyl $Hg(C_{10}H_7)_2$ entsteht bei längerem Kochen von Natriumamalgam mit Monobromnaphtalin; farblose Säulen, lösl. in Schwefelkohlenstoff und Chloroform, schwer in siedendem Alk., nicht in W., schmilzt bei 243°, giebt mit Salzsäure erhitzt Naphtalin, Chlornaphtalin und Quecksilberchlorid.

Quecksilbervitriol s. v. a. schwefelsaures Quecksilberoxyd.

Quecksilberwasser, Eau de Négres, Abkochung von metallischem Quecksilber mit destillirtem Wasser, welches nachweisbare Mengen von Quecksilber aufnehmen soll.

Queens Metal, Legirung aus 9 Zinn, 1 Antimon, 1 Wismuth, 1 Blei, jetzt vom Britanniametall verdrängt.

Quelleisenerz s. v. a. Raseneisenerz.

Quellerz s. v. a. Raseneisenerz.

Quellsäure s. Humus.

Quellsatzsäure s. Humus.

Quemason s. Borsäuresalze.

Quendelöl, ätherisches, aus Thymus Serpyllum L. (Labiate), Ausbeute 0,08 — 0,09%, goldgelb bis braunroth, riecht angenehm, schmeckt gewürzhaft, mischbar mit Alk., spec. Gew. 0,89—0,91, besteht fast ganz aus einem Camphen.

Quercetin, Meletin $C_{27}H_{18}O_{12}$ findet sich in den persischen Gelbbeeren (Rhamneen), im Fisetholz von Rhus cotinus L. (Terebinthaceen), in den Beeren von Hippophae rhamnoides L. (Eläagneen), in der Rinde des Apfelbaums (Pomaceen), in Blättern und Blüthen der Rosskastanie (Hippocastaneen), in den Blättern von Calluna vulgaris Salisb. (Ericeen), in den Blüthen von Cornus mascula L. (Corneen) und wahrscheinlich noch in sehr vielen andern Pflanzen; es entsteht bei der Spaltung von Quercitrin, Robinin, Rutin. Darstellung: Die Mutterlauge von der ersten Ausscheidung des Quercitrin (s. d.) und die zweite Abkochung der Quercitronrinde versetzt man kalt mit Salzsäure, filtrirt, kocht und sammelt das vor völligem Erkalten sich abscheidende Q. Feine gelbe Nadeln mit 7—10% Krystallwasser, geruchlos, schmeckt in Lösung herbe (bitter), lösl.

in Alk., schwer in Ae., sehr schwer in heissem, kaum in kaltem W., leicht in warmer Essigsäure, in Alkalien und Ammoniak, neutral, wird bei 120° wasserfrei, schmilzt über 250°, sublimirt unter theilweiser Verkohlung; die weingeistige Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelgrün, in der Wärme dunkelroth gefärbt, durch Bleizucker ziegelroth gefällt, giebt mit kohlensaurem Natron $Na_2O, C_{27}H_{18}O_{12}$, mit Salpetersäure erhitzt Oxalsäure und wenig Pikrinsäure, reducirt Silber-, Gold- und alkalische Kupferlösung, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Phloroglucin, Quercetinsäure u. Paradiscetin $C_{15}H_{10}O_6$, bei weiterem Schmelzen Quercimerinsäure und Protocatechusäure, endlich nur Phloroglucin u. Protocatechusäure. Quercetinsäure $C_{15}H_{10}O_7 + 3H_2O$ (Quercitrin-, Quercitronsäure) bildet feine, farblose, verwitternde Nadeln, schmeckt herb, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., flüchtig, reagirt schwach sauer, wird durch Eisenchlorid blauschwarz, durch Kalilauge an der Luft prächtig carminroth. Quercimerinsäure $C_8H_6O_5 + H_2O$, dicke, farblose Prismen, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., färbt sich mit Eisenchlorid blauschwarz.

Quercetin industrielle s. Quercitrin.

Quercetinsäure s. Quercetin.

Quercimelin s. v. a. Quercitrin.

Quercimerinsäure s. Quercetin.

Quercin s. v. a. Quercit, auch ein krystallisirbarer Bitterstoff aus älterer Eichenrinde.

Quercit (Quercin), Eichelzucker $C_6H_{12}O_5$, isomer mit Mannitan, Pinit, Isodulcit, Hesperidinzucker, findet sich in Eicheln. Darstellung: Wässriger Auszug von Eicheln wird mit Kalk gefällt, das Filtrat mit Hefe versetzt, nach der Gährung filtrirt und verdampft; die Krystalle werden mit schwachem Weingeist gewaschen und umkrystallisirt. Harte, luftbeständige Säulen, schmeckt süss, leicht lösl. in W. u. heissem, wässrigen Weingeist, polarisirt nach rechts, schmilzt bei 235°, sublimirt theilweise unzersetzt, bildet mit Baryt eine gummiartige, mit organischen Säuren ätherartige Verbindungen wie Mannit, mit Salpetersäure Oxalsäure, mit Salpeter-Schwefelsäure nicht krystallisirbaren, explosiven Nitroquercit, ist nicht gährungsfähig, widersteht kochender Kalilauge u. alkalischer Kupferlösung, giebt mit conc. Schwefelsäure nicht krystallisirbare Quercitschwefelsäure, deren leicht lösl. Barytsalz bei 120—125° im verschlossenen Rohr sich zerlegt und einen in Nadeln krystallisirenden Zucker liefert.

Quercitrin, Quercitrinsäure, Quercimelin $C_{33}H_{30}O_{17}$ findet sich in Quercitronrinde von Quercus tinctoria Mich. (Cupuliferen), wahrscheinlich auch in den Blättern des chinesischen Thees. Darstellung: Aus sehr starker Abkochung der Quercitronrinde scheidet sich beim Erkalten unreines Q. ab, welches man mit wenig Weingeist von 35° erhitzt, auspresst und in kochendem Alk. löst. Das aus dem kochendem, mit heissem Wasser bis zur Trübung versetzten Filtrat, beim Erkalten sich abscheidende Q. wird noch einmal derselben Behandlung unterworfen. Gelbe, mikroskopische Tafeln mit 3 H_2O, geruchlos, schmeckt in Lösung deutlich bitter, lösl. in Alk., sehr schwer in kaltem, leichter in heissem W. und warmer Essigsäure, wenig in Ae., sehr leicht in Alkalien u. Ammoniak, verliert bei 100° Wasser, wird bei 165—200° wasserfrei, neutral, wird in wässriger oder alkohol. Lösung durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt, durch Bleizucker u. Bleiessig gefällt, durch verdünnte Mineralsäuren in Quercetin $C_{27}H_{18}O_{12}$ und Isodulcit $C_6H_{14}O_6$ gespalten, giebt bei trockner Destillation Quercetin u. brenzliche Producte, mit Salpetersäure vorwiegend Oxalsäure, mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure Ameisensäure; es reducirt Gold- und Silberlösungen in der Kälte, alkalische Kupferlösung bei anhaltendem Kochen. Quercitron wird in der Färberei und im Zeugdruck benutzt; durch Behandeln mit Säure erhält man daraus das Quercetin industrielle, welches bei weitem grössere Färbekraft besitzt; ein ziemlich reines Präparat ist das Flavin, welches 16 mal stärker färbt als Quercitron.

Quercitrinsäure s. v. a. Quercitrin, auch Quercetinsäure.

Quercitrinzucker s. v. a. Isodulcit.

Quercitronsäure s. v. a. Quercetinsäure s. Quercetin.

Querspiessglanz s. v. a. Jamesonit.

Quetschhahn s. Quantitative Analyse, volumetrische.

Quickbrei s. v. a. Amalgam.

Quillajin s. v. a. Saponin.

Quinin s. v. a. Chinin.

Quintan s. v. a. Pentan.

Quintessenz, der wirksame Bestandtheil eines Körpers. Die Alchemisten nahmen 4 Essenzen an, entsprechend den 4 Elementen des Aristoteles; Raymundus Lullius fügte eine fünfte Essenz hinzu und verstand darunter den Alkohol wegen seiner belebenden Wirkungen. Daher heissen alkoholische Auszüge Essenzen, gleichbedeutend mit Tincturen.

Quirinusöl, Erdöl von Tegernsee in Baiern.

Quittenessenz, Fruchtäther, welcher durch Aufkochen von 3 Rautenöl mit 1 Salpetersäure und 5 Wasser, Entfernen der wässrigen Schicht nach achttägigem Stehen, Zusatz von 10 Alkohol und Destillation nach vierwöchentlichem Stehen erhalten wird.

Radikal, ursprünglich der hypothetische nähere Bestandtheil der organischen Säuren, dessen Zusammensetzung sich ergiebt, wenn man von den diese Säuren constituirenden Elementen den Sauerstoff entfernt denkt. Das R. spielt also in der organischen Säure etwa dieselbe Rolle, wie in der anorganischen Säure (Säureanhydrid) das Element. So erklärt sich die Unterscheidung von zusammengesetzten und einfachen Radikalen. Später hat man Radikale in allen organischen Verbindungen angenommen, und man nannte daher auch die organische Chemie die Chemie der zusammengesetzten Radikale im Gegensatz zur Chemie der einfachen Ra-

dikale. Ueber die weitere Ausbildung der Radikaltheorie s. Chemie.

Radikalessig s. v. a. Eisessig.

Radiolith s. v. a. Natrolith.

Rädelerz s. v. a. Bournonit.

Räthicit s. v. a. Disthen.

Raffinade s. Zucker.

Raffinirstahl s. Stahl.

Rainfarnöl, ätherisches, aus Blättern und Blüthen von Tanacetum vulgare L. (Compositen), gelbgrünlich, von starkem Geruch, schmeckt bitter brennend, spec. Gew. 0,90—0,95, neutral, leicht lösl. in Alk., giebt mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure gewöhnlichen Kampher, dient als wurmwidriges

Rak, Rack s. v. a. Arak. [Mittel.

Rammelsbergit s. v. a. Chloanthit.

Ramsay's Bleichflüssigkeit s. Bleichsalze.

Randanit, Mineral, gelblich, erdig, von der Consistenz der Kreide, lässt sich leicht zu einem äusserst zarten Pulver zerdrücken, besteht aus Diatomeenpanzern, wasserhaltiger Kieselsäure (87%); Ceyssat, Randan (Puy de Dôme), wird zu Sprengpräparaten benutzt.

Ranzig werden s. Fette.

Rappakivi, Trebernstein, Granit aus Feldspath, schwarzem Glimmer und grauem Quarz, porphyrartig durch runde, fleischrothe Feldspathkörner, welche von grünlichgrauem, leicht verwitterndem Oligoklas wie von einer Rinde umgeben sind; Finnland, als erratische Blöcke in den Ostseeprovinzen. Bisweilen hat man unter R. einen fast nur aus Feldspath und Glimmer bestehenden Granit verstanden.

Rapilli s. Lava.

Raponticin s. v. a. Chrysophansäure.

Rapsöl s. Rüböl.

Raseneisenstein, Quell-, Wiesen-, See-, Sumpf-, Morasterz, Ortstein, Limonit, Mineral, derb, in oft porösen, schwammartig durchlöcherten Massen, Knollen und Körnern, dunkelgelbbraun bis schwarz, fettglänzend, undurchsichtig, wenig hart; Eisenoxydhydrat mit etwas Eisenoxyd, Manganoxyden, phosphorsaurem, kieselsaurem, quellsaurem und quellsatzsaurem Eisenoxyd, Sand etc., findet sich in den grossen Niederungen des Flachlandes unter Wiesen, Moorgrund etc. in kleineren oder weit ausgedehnten, aber nicht sehr mächtigen Lagern; Lausitz, Niederschlesien, Brandenburg, Hannover, Mecklenburg, Pommern, Preussen, Russland, Holland, Dänemark, Südschweden. Eisenerz, bes. zu Gusseisen tauglich.

Rassol s. Natriumchlorid.

Ratanhiagerbsäure findet sich in der Ratanhiawurzel von Krameria triandra R. et Pav. (Polygaleen); amorph, tiefroth, löst sich unvollständig in W., vollständig nach Zusatz einiger Tropfen Ammoniak, leicht in Alk., färbt sich mit Eisenchlorid dunkelgrün und wird dann gefällt, durch Leimlösung fleischroth, durch Brechweinstein nicht gefällt, zerfällt beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker u. Ratanhiaroth $C_{26}H_{22}O_{11}$, welches mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure und Phloroglucin liefert.

Ratanhin $C_{10}H_{13}NO_3$ findet sich in dem aus frischen Wurzeln bereiteten Ratanhiaextract und im Angelim Pedraharz (Angelin); zarte, weiche Nadeln, lösl. in W., schwer in Weingeist, nicht in Alk. u. Ae., verbindet sich mit Säuren zu farblosen, krystallisirbaren, durch Alk. u. Ae. zersetzbaren, mit Basen zu amorphen Verbindungen, giebt mit conc. Schwefelsäure Ratanhinschwefelsäure $C_{10}H_{13}NSO_{12}$, welche in grossen Tafeln mit 1 H_2O krystallisirt, einbasisch ist und mit Eisenchlorid sich prächtig violett färbt. Mit verdünnter Salpetersäure erwärmt, färbt sich R. rosen-, dann rubinroth, dann violett, zuletzt indigblau.

Ratofkit, Gemenge von feinkörnigem oder erdigem Flussspath mit Mergel; Bach Ratofka im Gouv. Moskau.

Rattengift, Rattenpulver s. v. a. arsenige

Rauchtopas s. Quarz. [Säure.

Rauhkalk s. Dolomit.

Rauhwacke s. Dolomit.

Rauschgelb s. v. a. Auripigment.

Rauschgold, dünn ausgeschlagenes Messing.

Rauschroth, Roth Rauschgelb s. v. a. Realgar.

Rautenöl, ätherisches, aus Blüthen u. Blättern von Ruta graveolens L. (Rutaceen), ist farblos oder gelblich, dünnflüssig, riecht stark und angenehm, spec. Gew. 0,83 — 0,84, erstarrt bei —1° bis —2°, besteht aus einem, unter 200° siedenden Kohlenwasserstoff und Caprinylmethylür, Methylpelargonylketon $C_{10}H_{19}CH_3.O$.

Rautenspath s. v. a. Dolomit.

Reaction, Reagentien s. Qualitative Analyse.

Reagenspapier, mit Lösungen von Reagentien getränkte Papierstreifen, bes. Lackmuspapier, welches mit blauem oder durch Schwefel- oder Phosphorsäure gerötheten wässrigen Lackmusauszug getränkt ist und zur Unterscheidung der alkalischen oder sauren Reaction einer Flüssigkeit dient. Mit Curcumaauszug getränktes Papier dient zur Prüfung auf alkalische Reaction und auf Borsäure. Empfindlicher als Lackmus ist das Alkannaroth, welches durch äusserst geringe Spuren von Alkalien gebläut wird. Bleizuckerpapier benutzt man zur Prüfung von Leuchtgas auf Schwefelwasserstoff.

Realgar, Sandarach, rothe Arsenblende, Rauschroth, Roth Rauschgelb, Mineral, monoklinisch, säulenförmig, einzeln aufgewachsen oder in Drusen, auch derb, eingesprengt, als Anflug und Ueberzug, morgenroth, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend, Fettglanz, H. 1,5—2, besteht aus Schwefelarsen As S, zerfällt am Licht zu gelblichrothem Pulver; Andreasberg, Joachimsthal, Schneeberg, Markirch im Elsass, Ungarn, Solfatara, Vesuv, Binnenthal in der Schweiz; dient als Malerfarbe und in der Feuerwerkerei, wird für diese Zwecke aber meist künstlich dargestellt. Vergl. Arsensulfide.

Réaumur's Legirung s. Antimonlegirungen.

Réaumur's Porzellan s. Glas.

Rebenschwarz s. v. a. Frankfurter Schwarz.

Rechtsweinsäure s. Weinsäure.

Rectification s. Destillation.

Redruthit s. v. a. Kupferglanz.

Reduction, ein Process, durch welchen aus Sauerstoff-, Chlor-, Brom-, Jod-, Cyan-, Schwefelverbindungen der elektronegative Bestandtheil ganz od. z. Theil abgeschieden wird. Die R. von Sauerstoffverbindungen, bes. die unvollständige, heisst auch Desoxydation. Metalloxyde werden bisweilen durch Licht od. Wärme reducirt (Silberoxyd, Quecksilberoxyd), sehr häufig durch den galvanischen Strom, welcher selbst aus Kali das Metall abscheidet. Gewöhnlich reducirt man Metalloxyde durch Kohle, die dabei in Kohlenoxyd oder Kohlensäure, je nach der Leichtigkeit, mit welcher die Metalloxyde den Sauerstoff abgeben, verwandelt wird. Schwefelsäuresalze mancher Metalle werden durch Kohle zu Schwefelmetall reducirt, aber Schwefelmetalle sind durch Kohle nicht reducirbar. Wasserstoff wirkt kräftig reducirend, indem er sich mit dem Sauerstoff des Oxyds zu Wasser verbindet. Oft wendet man Wasserstoff im Entstehungsmoment an, in saurer Lösung durch Metall und Säure entwickelt, in alkalischer durch Natriumamalgam. Statt Wasserstoff kann man bei hoher Temperatur auch durch Kohlenwasserstoffe reduciren; diese wirken auch in der Reductionsflamme des Löthrohrs neben vielleicht ausgeschiedenem glühenden Kohlenstoff. Organische Substanzen verkohlen und wirken auf solche Weise reducirend. Metallverbindungen kann man reduciren durch andere Metalle, die zu den elektronegativen Bestandtheilen der Verbindung grössere Verwandtschaft haben. Kupfer fällt aus Silbersalzen Silber, Eisen aus Kupfersalzen Kupfer. Ein sehr brauchbares Reductionsmittel ist Zinkstaub, am kräftigsten reducirt Kalium. Merkwürdig ist die R. durch dasselbe Metall. Zinn scheidet aus Zinnchlorür Zinn ab, Kupfer aus Kupfernitrat Kupfer; auch Zink-, Cadmium-, Blei-, Wismuth-, Silbersalze können durch ihre eigenen Metalle reducirt werden. Ammoniak reducirt die Metalloxyde häufig ähnlich wie Wasserstoff, zuweilen unter gleichzeitiger Bildung von Stickstoffmetall. Ebenso werden Chlormetalle beim Erhitzen in Ammoniak reducirt, auch Chlorammonium wird als Reductionsmittel benutzt. Verbindungen, die sich leicht oxydiren, dienen als kräftige Oxydationsmittel, so Eisenvitriol, Zinnchlorür, phosphorige Säure, schweflige Säure, Kohlenoxyd. Jodwasserstoff wirkt auf organische Stoffe reducirend, entzieht ihnen Sauerstoff ohne Ersatz, um mit demselben Wasser zu bilden, während Jod sich ausscheidet. Cyankalium wirkt in der Hitze ungemein kräftig reducirend, indem es mit den meisten Sauerstoffverbindungen cyansaures Kali, mit Schwefelmetallen Schwefelcyankalium bildet.

Reductionsflamme s. Löthrohr.

Reductionsstahl s. Stahl.

Refractionsäquivalent s. Licht.

Refrigerator, ein aus grossen, in einander geschachtelten Metallgefässen gebildeter Kühlapparat (s. d.).

Regulus, das bei einem Reductionsprocess zusammengeschmolzene regulinische Metall.

Regulus Antimonii s. v. a. Antimon.

Reibzündhölzer, durch Spalten oder Hobeln hergestellte Stäbchen aus Tannen-, Fichten-, Espen-, seltener Kiefernholz, welche mit dem einen Ende in geschmolzenen Schwefel oder stark erhitztes Paraffin oder Stearinsäure, dann in die Zündmasse getaucht, getrocknet und bisweilen auch noch mit gefärbten Harzlösungen bestrichen werden. Die Zündmasse besteht aus einem Bindemittel (Leim, Senegalgummi, Dextrin) welches zu einem dünnen Syrup aufgelöst, dann mit dem Phosphor bei etwa 50° innig verrieben und zuletzt mit den übrigen Bestandtheilen gemischt wird. Leimhaltige Zündmassen müssen heiss verarbeitet werden, sind jetzt aber durch das Dextrin stark zurückgedrängt. Als Zusätze zur Zündmasse sind benutzt worden: Mennige, Salpeter, Braunstein, Kreide, Englischroth, Kienruss, Terpentin, Bimsstein, Schwefeleisen, Bleisuperoxyd, Bleinitrat etc. Als bester Zusatz empfiehlt sich ein Gemisch von Bleisuperoxyd mit Mennige und Bleinitrat, welches durch Vermischen von Mennige mit Salpetersäure erhalten wird. Der Phosphorgehalt der Zündmassen übersteigt bisweilen 17%, doch genügen 5—7% vollständig. Zusammensetzung einer guten Zündmasse: 12 Pfd. Dextrin, 4 Pfd. 6 Loth Phosphor, 60 Pfd. Gemisch von Bleisuperoxyd und Bleinitrat. Die phosphorfreien Sicherheitszündmassen zu den Antiphosphorfeuerzeugen, schwedischen Zündhölzchen, enthalten chlorsaures und doppeltchromsaures Kali, Kohle, Schwefel, Schwefelkies, Braunstein, Grauspiessglanz, Umbra, Glaspulver; z. B. 1 Gummi, 11 chlorsaures Kali, 1,5 Glaspulver, 1,5 Schwefelkies, 1 Braunstein, 2 doppeltchromsaures Kali. Diese Hölzchen entzünden sich nur beim Reiben auf einer Fläche, welche rothen Phosphor enthält, z. B. 10 Phosphor, 8 Braunstein od. 9 Phosphor, 7 Schwefelkies, 3 Glas, oder 4 Phosphor, 4 Grauspiessglanz, 4 Schwefelkies. Phosphorfreie R., die sich auf jeder Fläche entzünden, enthalten z. B. 4 Senegalgummi, 13 unterschwefligsaures Bleioxyd, 26 chlorsaures Kali, od. $^3/_4$ Senegalgummi, 7 unterschwefligsaures Bleioxyd, 4 chlorsaures Kali, 3 Glaspulver, od. 4 Senegalgummi, 20 pikrinsaures Kali, 4 doppeltchromsaures Kali, 6 Glaspulver. Auch ist empfohlen worden: 4 chlorsaures Kali, 1 Schwefel, 0,4 saures chromsaures Kali, oder 3 chlorsaures Kali, 0,25 Goldschwefel, oder 8 chlorsaures Kali, 0,5 saures chromsaures Kali, 8 Schwefelantimon, 3 Bleinitrat. Auch Kupfernatriumhyposulfit und Natrium hat man versucht. Um die fertigen R. zu metallisiren, taucht man sie nach dem Trocknen in Gummilösung und setzt sie dann der Einwirkung von Schwefelwasserstoff aus, welches eine dünne Schicht von Schwefelblei erzeugt. Vergl. Wagner, Licht und Feuer (Weimar 1869), Jettel, Zündwaarenfabrikation (Braunschweig 1871).

Reinettenessenz, Fruchtäther, Gemisch aus Essigsäureamyläther, Essigsäureäthyläther und Valeriansäureäthyläther.

Reisglas, Reissteinglas, Alabasterglas, Opalglas, kieselsäurereiches, unvollkommen

geschmolzenes Glas, dessen Trübung von mikroskopischen unaufgelösten Theilen herrührt; wird dargestellt, indem man zu geschmolzenem Krystallglas eine Quantität desselben aber abgeschreckten, kalten Glases hinzufügt und die niedergeschmolzene Masse bei möglichst niedriger Temperatur verarbeitet.

Reissblei s. v. a. Graphit.

Rennstahl s. Stahl.

Reservagen s. Färberei.

Resina cupri s. v. a. Kupferchlorür.

Resina elastica s. v. a. Kautschuk.

Resinate s. v. a. Harzseifen.

Resineon s. v. a. Pechöl.

Resinit s. v. a. Retinit.

Resinon s. v. a. Pechöl.

Resorcin, Parabioxybenzol $C_6H_6O_2$ oder $C_6H_4(OH)_2$ isomer mit Hydrochinon und Brenzcatechin, ensteht aus vielen Harzen, Gummiharzen und Farbholzextracten (Galbanum, Ammoniacum, Asa foetida Sapanholzextract), Parachlor- oder Parabrombenzolsulfosäure, Parajodphenol, Benzoldisulfosäure und Phenolparasulfosäure bei Einwirkung von schmelzendem Aetzkali, und bei trockener Destillation von Brasilienholzextract; farblose Tafeln oder Säulen, schmeckt süsslich kratzend, leicht löslich in W., Alk. und Ae., schmilzt bei 104°, siedet bei 201°, sublimirt aber schon in niederer Temperatur, die wässerige Lösung färbt sich mit Eisenchlorid schwarzviolet, mit Chlorkalk violet, giebt mit Salpetersäure Trinitroresorcin, Styphninsäure (s. d.), mit Phtalsäureanhydrid Resorcinphtaleïn, Fluoresceïn (s. d.), mit Bernsteinsäureanhydrid ein dem letzteren ungemein ähnliches Resorcinsuccineïn $C_{16}H_{12}O_5$, mit Oxalsäure und Schwefelsäure eine gelbe Substanz, die den Euxanthon sich ganz ähnlich verhält, nur nicht sublimirbar ist. Die ätherische Lösung von R. giebt mit salpetriger Säure Diazoresorcin $C_{18}H_{12}N_2O_6$. Dies bildet braune körnige Krystalle mit grünem Metallglanz, ist wenig in W., leichter in Alk. und Essigsäure mit dunkelkirschrother, in Alkalien sehr leicht mit prachtvoller blauvioletter Farbe löslich und giebt mit con. Schwefelsäure od. Salzsäure Diazoresorufin $C_{36}H_{18}N_4O_9$, kleine dunkelrothe, in W., Alk. u. Ae. fast unlösl. Körner, deren carmoisinrothe alkalische Lösung prachtvoll zinnoberroth fluorescirt, giebt wie Diazoresorcin mit Zinn u. Salzsäure salzsaures Hydrodiazoresorufin $C_{36}H_{20}N_4O_9$, 3HCl., meergrüne silberglänzende Blättchen od. lichtgrüne Nadeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., geben beim Erwärmen an der Luft und mit oxydirenden Agentien Diazoresorufin. Mit letzterem bildet das salzsaure Hydroderivat eine Verbindung in dunkelschwärzlichgrünen Nadeln. Beim Erwärmen von Diazoresorcin mit Acetylchlorid entsteht salzsaures Dehydrodiazoresorcin $C_{18}H_{10}N_2O_5$, 3HCl in musivgoldähnlichen Blättchen, es ist lösl. in Alk., nicht in W., mit prachtvoller Veilchenfarbe in Alkalien, giebt mit Salpetersäure purpurrothe Krystalle, deren alkoholische Lösung zinnoberroth fluorescirt. Mit heisser conc. Salpetersäure giebt Diazoresorcin salpetersaures Tetrazoresorcin $C_{18}H_8N_7O_{15}$, granatrothe Nadeln mit metallischem Reflex, mit reinster Indigofarbe lösl. in W., Alk. u. Ae. Aus Diazoresorufin entsteht durch conc. Salpetersäure salpetersaures Tetrazoresorufin $C_{36}H_6N_{14}O_{27}$, welches dem übermangansauren Kali ähnlich ist, in W., Alk. u. Ae. lösl. ist und sich beim Kochen mit Wasser leicht zersetzt.

Respiration s. Athmung.

Reten $C_{18}H_{18}$ findet sich im Theer harzreicher Nadelhölzer, entsteht neben anderen Kohlenwasserstoffen aus Acetylen in glühenden Röhren; farblose Blättchen, schwer lösl. in Alk., leicht in Ae., schmilzt bei 99°, giebt mit Pikrinsäure eine Verbindung in orangegelben Nadeln, mit Schwefelsäure eine Disulfonsäure, mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure orangerothe Nadeln von Dioxyretisten $C_{16}H_{14}O_2$, welches bei 194—195° schmilzt, u. Phtalsäure. Ersteres giebt mit Zinkstaub krystallisirbares Retisten $C_{16}H_{14}$.

Retinasphalt s. v. a. Retinit.

Retinit, Resinit, Retinasphalt, fossiles Harz in rundlichen Stücken, derb, eingesprengt, als Ueberzug, gelblich bis braun, Fettglanz od. nur schimmernd, auch matt, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 1,5—2, Halle, Bovny in Devonshire.

Retinit s. v. a. Pechstein.

Retinnaphta s. v. a. Toluol.

Retinyl s. v. a. Cumol.

Retortengraphit, Retortenkohle s. v. a. Gaskohle.

Reussin, natürlich vorkommendes Glaubersalz mit 31% Bittersalz; Efflorescenz bei Sedlitz u. Franzensbrunn.

Rhabarberbitter, Rhabarbergelb, Rhabarbergerbsäure s. v. a. Chrysophansäure.

Rhabdit s. Meteoriten.

Rhätizit s. v. a. Disthen.

Rhamnegin s. v. a. Rhamnin.

Rhamnetin, Rhamnin, Chrysorhamnin findet sich neben Rhamnin in den Rhamnusbeeren u. entsteht durch Spaltung des Rhamnins; kleine goldgelbe Krystalle, fast geschmacklos, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., wahrscheinlich identisch mit Quercetin.

Rhamnin, Xanthorhamnin, Rhamnegin findet sich in den Avignonbeeren von Rhamnus infectoria, den persischen Gelbbeeren von R. oleoides, amygdalina u. saxatilis u. in den Kreuzdornbeeren von R. cathartica (Rhamneen). Aus dem heiss bereiteten alkohol. Auszug von Gelbbeeren scheidet sich zuerst Rhamnetin aus u. dann bei freiwilligem Verdunsten R., welches mit Alk. u. Ae. gewaschen wird. Mikroskop. gelbliche Krystalle, geruch- und geschmacklos, leicht lösl. in W. u. kochendem Alkohol, kaum in Ae., neutral, wird in Lösung allmälig, in alkalischer schnell braun, nicht flüchtig, färbt sich mit Eisenchlorid olivengrün, mit Chlorkalk tief dunkelgrün, färbt mit Alaun oder Zinnsalz gebeizte Wolle sehr wenig, nach Zusatz des Rhamninferments aber gut, giebt mit Schwefelsäure od. mit dem Rhamninferment der unreifen Beere Rhamnetin u. Rhamninzucker.

Rhamnoxanthin s. v. a. Frangulin.

Rhamnusgrün s. v. a. Lokao.

Rheinkiesel s. Quarz.

Rheïnsäure s. v. a. Chrysophansäure.

Rheometer s. Galvanometer.

Rheumgerbsäure $C_{26}H_{26}O_{14}$ findet sich in Rhabarberwurzel; amorph, gelblich braun, hygroskopisch, schmeckt herbe, leicht lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., reagirt sauer, fällt Eisenchlorid schwarzgrün, reducirt kalte Gold- und Silberlösungen, fällt Leim u. Eiweiss, nicht Brechweinstein, wird durch verdünnte Säuren gespalten in gährungsfähigen Zucker u. Rheumsäure $C_{20}H_{16}O_9$, ein amorphes rothes, in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl. Pulver, welches sauer reagirt.

Rhigolene s. Erdöl.

Rhinanthin $C_{29}H_{52}O_{20}$ findet sich im Samen des Ackerhahnenkamms, Alectorolophus hirsutus Reich. (Scrophularineen); farb- u. geruchlose Nodeln, schmeckt bitterlich süss, lösl. in W. u. Alk., neutral, färbt sich mit Ammoniak u. Kali gelblich, spaltet sich mit kochenden verdünnten Mineralsäuren in gährungsfähigen Zucker u. schwarzbraunes Rhinanthogenin $C_{12}H_{10}O_4$, in alkoholischer Lösung färbt es sich aber mit etwas Salz- od. Schwefelsäure tief grünblau.

Rhod s. v. a. Rhodium.

Rhodallin s. v. a. Thiosinamin.

Rhodanverbindungen s. Rhodanwasserstoffsäure.

Rhodanwasserstoffsäure, Sulfocyanwasserstoffsäure, Schwefelcyanwasserstoffsäure, Schwefelblausäure, Blutsäure, Sulfocyansäure, Thiocyansäure CNSH findet sich als Rhodanid in geringer Menge im Speichel, entsteht als Kaliumsalz bei Einwirkung von Schwefel auf Cyankalium oder Blutlaugensalz, bei Einwirkung von Kalium od. Kalihydrat auf Cyansulfid, beim Glüheu von Schwefelkalium in Cyangas u. wird aus dem Rhodankalium durch Destillation mit Phosphorsäure od. verdünnter nicht überschüssiger Schwefelsäure, aus Rhodanqueckssilber durch Schwefelwasserstoff abgeschieden. Farblose ölige Flüssigkeit, riecht stechend, der Essigsäure ähnlich, schmeckt rein sauer, erstarrt bei — 12,5°, mischbar mit W. u. mit demselben destillirbar, hält sich verdünnt unverändert, zerfällt im conc. Zustand u. bei Einwirkung starker Säuren leicht in Blausäure und Xanthanwasserstoff (Persulfocyansäure) $C_2N_2S_3H_2$, bei Darstellung mit conc. Schwefelsäure in Kohlenoxysulfid COS u. Ammoniak. Sie ist einbasisch, ihre Salze Sulfocyanate, Sulfocyanide, Rhodanide, Rhodanmetalle sind nicht giftig, krystallisirbar und meist in W. lösl., ihre Lösungen u. die der freien Säure färben Eisenoxydsalze blutroth (empfindliche Reaction) und die Färbung verschwindet nicht durch Chloralkalien. Die Rhodanide der Alkali- u. Erdalkalimetalle ertragen trocken u. bei Ausschluss der Luft ziemlich hohe Temperatur, bei Luftzutritt entsteht Cyanat, Sulfat u. schweflige Säure; die Rhodanide der Schwermetalle werden leichter zersetzt und geben meist Schwefel, Schwefelkohlenstoff, Schwefelmetall u. Mellan. Rhodanammonium, Ammoniumsulfocyanat NH_4CNS entsteht direct aus Ammoniak u. R. od., beim Erwärmen von Blausäure mit gelbem Schwefelammonium, bei Zersetzung von Rhodankupfer mit Schwefelammonium, beim Mischen von Ammoniak mit Alkohol u. Schwefelkohlenstoff, Destilliren nach längerem Stehen u. Verdunsten. Farblose, zerfliessliche Tafeln, leicht lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 147°, giebt anhaltend auf 170° erhitzt isomeres Sulfocarbamid, bei höherer Temperatur Ammoniumsulfhydrat, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, Melam etc. Rhodanbaryum, Baryumsulfocyanat $Ba(CNS)_2$ entsteht bei Einwirkung von Barytwasser auf Rhodanammonium, aus R. und kohlensaurem Baryt; zerfliessliche Nadeln mit $2H_2O$. Rhodanblei, Bleisulfocyanat $Pb(CNS)_2$ krystallisirt beim Vermischen von Bleiacetat mit Rhodankalium; gelb, wenig lösl. in W., giebt mit kochendem Wasser eine saure Flüssigkeit u. basisches Salz, solches wird auch aus Bleiessig gefällt. Beim Erhitzen und durch Schwefelwasserstoff zersetzt es sich. Eisenrhodanür, Ferrosulfocynat $Fe(CNS)_2$ entsteht beim Lösen von Eisen in R., aus Eisenvitriol u. Rhodanbaryum; die schwach bläulichgrüne Lösung röthet sich an der Luft und zersetzt sich beim Abdampfen, über Schwefelsäure giebt sie grüne Krystalle mit $3H_2O$, lösl. in Alk. u. Ae., schmeckt bitter, dintenartig, giebt beim Erhitzen Schwefelkohlenstoff u. Mellaneisen. Eisenrhodanid, Ferrisulfocyanat $Fe_2(CNS)_6$ entsteht bei Behandlung von frisch gefälltem Eisenoxydhydrat mit R., beim Digeriren von wasserfreiem schwefelsaurem Eisenoxyd mit Rhodankalium u. Alkohol; kleine, würfelförmige, dunkelschwarzrothe Krystalle mit $3H_2O$, die verdünnte Lösung wird in verschlossenen Gefässen am Licht farblos, an der Luft wieder roth, auch die ätherische Lösung entfärbt sich am Licht, beim Verdampfen der wässrigen Lösung entsteht Schwefelsäure, Blausäure, freie R. u. Eisenrhodanür, die conc. Lösung giebt mit viel Wasser Eisenoxyd, ein Zersetzungsproduct des Rhodans, Blausäure, R., Schwefelsäure u. Eisenrhodanür. Säuren färben die Lösung gelb od. entfärben sie, schweflige Säure u. unterschwefligsaures Natron entfärben sie augenblicklich. Rhodankalium, Kaliumsulfocyanat KCNS entsteht beim Schmelzen eines Gemenges von 46 geröstetem Blutlaugensalz, 17 kohlensaurem Kali u. 32 Schwefel u. Auskochen mit Weingeist, auch durch Digestion einer Lösung von Cyankalium mit Schwefel; wasserfreie farbl. Prismen, schmeckt kühlend, etwas beissend, wirkt narkotisch giftig, zerfliesslich, löst sich unter sehr starker Temperaturerniedrigung, giebt mit Chlor gelbes Pseudoschwefelcyan, dient als Reagenz auf Eisenoxydsalze. Rhodancalcium, Calciumsulfocyanat $Ca(CNS)_2$ entsteht aus kohlensaurem Kalk u. R., aus Rhodanammonium u. Kalkhydrat, krystallisirt mit $3H_2O$, zerfliesslich, leicht lösl. in Alk. Rhodankobalt, Kobaltsulfocyanat $Co(CNS)_2$ aus schwefelsaurem Kobaltoxydul u. Rhodankalium od. aus R. u. kohlensaurem Kobaltoxydul; violette Prismen, zerfliesslich, farblos, in W. lösl. Kupferrhodanür $Cu_2(CNS)_2$

wird aus Kupfervitriollösung, die mit schwefliger Säure versetzt ist, durch Rhodankalium gefällt; weiss, körnig, unbeständig, unlösl. in W. u. verdünnten Säuren, lösl. in Ammoniak, wird durch Säuren, Alkalien, Schwefelwasserstoff zersetzt, giebt beim Erhitzen Schwefelkohlenstoff, Schwefelkupfer, Mellan. Kupferrhodanid $Cu(CNS)_2$ entsteht aus Kupferoxydhydrat u. R., wird aus Kupferoxydsalzen durch Rhodankalium gefällt; schwarz, unlösl., wird durch Wasser, Alk., Säuren in Rhodanür verwandelt, lösl. in Ammoniak. Rhodanmagnesium, Magnesiumsulfocyanat $Mg(CNS)_2$, in W. u. Alk. leicht lösl. Krystalle mit $4H_2O$. Manganrhodanür, Mangansulfocyanat $Mn(CNS)_2$ aus kohlensaurem Mangan u. R., in W. u. Alk. leicht lösl. Krystalle mit $3H_2O$, giebt bei Erhitzen Cyan, Stickstoff, Schwefelkohlenstoff, Kohle, Schwefelmangan. Rhodannatrium, Natriumsulfocyanat NaCNS findet sich im Speichel, wird aus Natriumeisencyanür u. Schwefel, od. aus Rhodanammonium oder R. u. kohlensaurem Natron erhalten; zerfliessliche, wasserfreie, in Alkohol lösliche Tafeln. Quecksilberrhodanür $Hg_2(CNS)_2$ aus salpetersaurem Quecksilberoxydul durch Rhodankalium gefällt, ist weiss, unlösl., wird von Sauerstoffsäuren wenig, von Wasserstoffsäuren leicht zersetzt, giebt beim Erhitzen Schwefelkohlenstoff, Cyan, Stickstoff, Quecksilber, Schwefelquecksilber, Mellan. Quecksilberrhodanid $Hg(CNS)_2$ aus salpetersaurem Quecksilberoxyd gefällt, ist weiss, unlösl., verbrennt getrocknet beim Erhitzen unter starkem Aufblähen u. hinterlässt unter Entwicklung von Quecksilberdämpfen einen äusserst voluminösen Rückstand (Pharaoschlangen), giebt mit Rhodankalium ein krystallisirbares Doppelsalz, welches auch aus Quecksilberchlorür u. Rhodankalium erhalten wird. Rhodansilber, Silbersulfocyanat AgCNS aus Silbernitrat gefällt, lösl. in Rhodankalium u. Rhodanammonium, wird aus dieser Lösung durch Ammoniak in perlmutterglänzenden Blättchen abgeschieden. Die Lösung in Rhodankalium giebt durch Wasser zersetzbare Krystalle von Kaliumsilberrhodanid. Rhodanstrontium, Strontiumsulfocyanat SrCNS, wie das Baryumsalz zu erhalten, krystallisirt schwer mit $3H_2O$, zerfliesslich, auch in Alk. leicht lösl. Rhodanzink, Zinksulfocyanat $Zn(CNS)_2$ aus kohlensaurem Zink u. R., lösl. in W. u. Alk., giebt mit Ammoniak durch Wasser zersetzbare Prismen von Rhodanzinkammoniak. Von Aethern der Sulfocyansäure sind 2 Reihen bekannt, die eigentlichen Sulfocyansäureäther der Formel CNSH u. die Isolsulfocyansäureäther, der Formel CSNH entsprechend. Letztere sind die Senföle (s. d.), die ersteren entstehen bei Destillation conc. Lösungen von Rhodankalium mit ätherschwefelsauren Salzen als unzersetzt siedende, lauchartig riechende, in W. unlösl. Flüssigkeiten, geben mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Blausäure u. Mercapten, mit Salzsäure Sulfide der Alkoholradikale, Chlorammonium, Kohlensäure u. Schwefelwasserstoff, s. Aethylsulfocyanür, Allylsulfocyanür, Methylsulfocyanür.

Rhodeoretin s. v. a. Convolvulin.

Rhodium, Rh. At.=104,4 findet sich im Platinerz, am reichlichsten im Osmiumiridium (s. Platinmetalle), wird durch Erhitzen von Ammoniumdirhodiumchlorid od. durch Reduction von Dirhodiumoxyd in Wasserstoff od. durch heftiges Weissglühen von Schwefelrhodium od. Arsenrhodium erhalten, ist grauweiss, strengflüssiger als Platin, oxydirt sich oberflächlich beim Schmelzen, spratzt beim Erstarren, ist sehr dehnbar u. hämmerbar, schweissbar, spec. Gew. 12,1, wird von keiner Säure angegriffen, auch nicht in Legierung mit Silber od. Gold, aber in Legirung mit Kupfer, Platin, Wismuth durch Königswasser, es verbindet sich mit Chlor, giebt mit zweifachschwefelsaurem Kali geschmolzen lösl. schwefelsaures Kaliumrhodiumoxyd, wird aus seiner Lösung durch Kupfer, Eisen, Zink, Quecksilber unvollständig, durch Gold u Platin nicht gefällt. Pulvriges R. zersetzt unbegrenzte Mengen Ameisensäure in Kohlensäure u. Wasserstoff, erwärmten Alkohol bei Gegenwart von Alkali in Wasserstoff u. Essigsäure. R. ist zwei- und vierwerthig, doch tritt auch der Atomcomplex Rh_2 (Dirhodium) sechswerthig auf. Oxydationsstufen: Oxydul RhO, Oxyd RhO_2, Dirhodiumoxyd, Rhodiumsesquioxyd Rh_2O_3 u. Rhodiumsäure. Es wurde 1803 von Wollaston entdeckt.

Rhodiumbasen. Beim Lösen von Ammoniumdirhodiumchlorid in überschüssigem Ammoniak, Erhitzen, Filtriren und Verdampfen erhält man kleine Krystalle von Dirhodindeciammonchlorür, Deciamminrhodiumsesquichlorür $(NH_4)_4H_8Rh_2(NH_3Cl)_2N_4Cl_4$. Dies ist schwer lösl. in W., unlösl. in Alk., ohne Zersetzung lösl. in Kalilauge u. Ammoniak, wird von Sauerstoffsäuren schwer u. unvollständig zersetzt, giebt beim Erhitzen Salmiak, Ammoniak, Stickstoff, Rhodium, mit Silberoxyd u. Wasser eine hellgelbe, herb alkalisch schmeckende, Curcuma bräunende Lösung von Dirhodindeciammonoxyhydrür, Deciaminrhodiumsesquioxyd $(NH_4)_4H_8Rh_2(NH_3OH)_2N_4(OH)_4$; gelbl. Salzmasse, zersetzt beim Kochen Salmiak, giebt mit Säuren zum Theil krystallisirbare Salze. Das Carbonat $(NH_4)_4H_8Rh_2[(NH_3)_2CO_3]N_4(CO_3)_2 + 3H_2O$ ist weiss, luftbeständig, leicht lösl. in W., reagirt stark alkalisch, schmeckt schwach salzig, entwickelt über 100° Ammoniak.

Rhodiumgold, Gold mit 34–43% Rhodium, findet sich in Mexiko.

Rhodiumlegirungen. Rhodium schmilzt mit den Erzmetallen zusammen u. wird bei Behandlung dieser Legirungen bisweilen von Säuren gelöst. Die krystallisirte Zinklegirung löst sich bei Zutritt der Luft in Salzsäure. Eine Platinlegirung mit 30% Rhodium wird nicht von Königswasser angegriffen, geringe Mengen von Rhodium sollen die Güte des Stahls erhöhen. Eine Goldlegirung findet sich in Mexiko, im Platinerz ist R. mit den anderen Platinmetallen legirt.

Rhodiumoxyd, RhO_2 entsteht beim Schmel-

zen von Rhodium od. Dirhodiumoxyd mit Salpeter u. Kalihydrat, ist kaffeebraun, unlösl. in Säuren u. Alkalien. Rhodiumoxydhydrat, Rhodiumhydroxyd, rhodiumsaures Dirhodiumoxyd $RhO_2,2H_2O$ entsteht bei Behandlung der alkalischen Lösung von Dirhodiumhydroxyd mit Chlor u. scheidet sich, wenn die Flüssigkeit alkalisch erhalten wird, als grünes Pulver aus, die blaue Lösung in Salzsäure verwandelt sich unter steter Chlorentwicklung in rothes Dirhodiumchlorid.

Rhodiumoxydul RhO entsteht beim Erhitzen von Rhodiumsesquioxydhydrat unter Erglühen; dunkelgrau.

Rhodiumsäure, entsteht bei Behandlung der alkalischen Lösung von Dirhodiumhydroxyd mit Kalilauge u. wird nach Abscheidung von Rhodiumhydroxyd aus der dunkelblauvioletten Flüssigkeit bei vorsichtiger Neutralisation mit Salpetersäure blau gefällt; sie färbt sich beim Trocknen grün, löst sich feucht in Salzsäure mit blauvioletter Farbe u. giebt unter Entwicklung von Chlor Dirhodiumchlorid.

Rhodiumsalze, Dirhodiumsalze, Rhodiumsesquioxydsalze, entstehen beim Lösen von Rhodiumsesquioxydhydrat in Säuren, krystallisiren meist nicht gut, selten farblos, schmecken herb, nicht bitter, kalte Kalilauge fällt aus ihrer Lösung unvollständig gelbes Sesquioxydhydrat, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. ist, die alkalische Lösung giebt mit Alkohol bei gewöhnl. Temperatur schwarzes Sesquioxydhydrat. Ammonik fällt gelbes Sesquioxydhydrat unvollständig, Borax fällt es vollständig ohne es im Ueberschuss zu lösen, ameisensaures Natron entfärbt die Lösung und scheidet beim Erhitzen Metall aus, schwefelsaures Eisenoxydul wirkt nicht reducirend. Schwefelwasserstoff u. Schwefelammonium fällen nach einiger Zeit, beim Erhitzen sogleich dunkelbraunes Schwefelrhodium, welches sich in Kaliumhydrosulfid, kochender Salzsäure und Salpetersäure löst. Das schwefelsaure Dirhodiumoxyd $Rh_2(SO_4)_3+12H_2O$, weisslich gelbe Krystallmasse, giebt mit schwefelsaurem Kali schwefelsaures Kalium-Dirhodiumoxyd $K_6Rh_2(SO_4)_6$, welches auch in der Schmelze von Rhodium mit saurem schwefelsaurem Kali enthalten ist u. beim Kochen von Kaliumdirhodiumcyanid mit conc. Schwefelsäure entsteht, ist gelb, krystallinisch. Schwefligsaures Dirhodiumoxyd $Rh_2(SO_3)_3+6H_2O$, weisse Krystallmasse; Kaliumdirhodiumchlorid giebt mit saurem schwefligsaurem Kali ein gelbes krystallinisches Doppelsalz, welches beim Erwärmen in der Flüssigkeit weiss wird und dann aus $K_6Rh_2(SO_3)_6+6H_2O$ besteht, es ist fast unlösl. in W., löst sich langsam in Salzsäure (die farblose Lösung wird gelb, dann unter Entwicklung schwefliger Säure roth), wird durch Kalilauge nicht zersetzt, erträgt hohe Temperatur, giebt beim Glühen Rhodium und schwefelsaures Kali. Salpetersaures Dirhodiumoxyd $Rh_2(NO_3)_6+4H_2O$ ist, gummiartig, dunkelgelb, sehr hygroskopisch, unlösl. in Alk. Das amorphe orangefarbene Acetat ist in W. u. Alk. lösl.

Rhodiumsesquichlorid, Dirhodiumchlorid Rh_2Cl_6 entsteht bei anhaltendem Erhitzen von fein vertheilten Rhodium in Chlor u. scheidet sich aus, wenn man ein rothes Dirhodiumchloriddoppelsalz mit conc. Schwefelsäure erhitzt u. die Flüssigkeit in Wasser giesst; bräunlichroth, unlös. in allen Säuren u. Königswasser, giebt bei starkem Rothglühen Chlor u. Metall, wird auch von Wasserstoff in der Hitze nur langsam zerlegt, quillt beim Kochen mit conc. Kalilauge auf und wird gelblich, indem etwas Dirhodiumhydroxyd entsteht. Gelbes Dirhodiumhydroxyd giebt mit Salzsäure eine gelbe Lösung, aus der Alkalien sofort wieder gelbes Dirhodiumhydroxyd fällen; sie wird beim Concentriren roth und dann nicht sofort durch Alkalien gefällt; beim Verdampfen hinterlässt sie dunkelbraunrothes, glasiges, zerfliessliches $Rh_2Cl_6+8H_2O$, welches in W. u. Alk., nicht in Ae. lösl. ist, beim Erhitzen wasserfrei u. unlösl. wird und mit conc. Schwefelsäure erhitzt schwefelsaures Dirhodiumoxyd liefert. Doppelverbindungen des R. sind den Iridiumverbindungen analog zusammengesetzt u. mit denselben isomorph Kaliumdirhodiumchlorid $K_6Rh_2Cl_{12}+6H_2O$ entsteht beim Vermischen einer Lösung von R. mit Chlorkalium; dunkelrothe Prismen, ziemlich schwer lösl. in W., verwittert; aus der Lösung von Natriumdirhodiumchlorid krystallisiren auf Zusatz von Chlorkalium Prismen von $K_4Rh_2Cl_{10}+2H_2O$. Natriumdirhodiumchlorid $Na_6Rh_2Cl_{12}+24H_2O$ entsteht aus R. u. Chlornatrium in Lösung od. beim Erhitzen des Gemisches in Chlor; tief kirschrothe Prismen, leicht lösl. in W., nicht in Alk., schmilzt leicht im Krystallwasser, verliert durch Verwitterung $20H_2O$, giebt in der Glühhitze Metall, aus der conc. Lösung fällt Kalilauge ein kirschrothes Gemisch von Kaliumdirhodiumchlorid u. Dirhodiumhydroxyd, welches allmälig gelb wird unter Zersetzung des Doppelchlorids. Ammoniumdirhodiumchlorid $(NH_4)_6R_2Cl_{12}+3H_2O$ krystallisirt aus der mit Salmiak versetzten Lösung des Natriumdoppelsalzes; tief kirschrothe Prismen, leicht lösl. in W., nicht in Alk., hinterlässt beim Glühen Metall. Die conc. Lösung schmeckt metallisch bitter, nach dem Kochen salzig, verändert auch die Farbe und giebt beim Erkalten hellrothe, schwer lösliche Prismen oder Tafeln $(NH_4)_4Rh_2Cl_{10}+2H_2O$. Doppelverbindungen von R. mit Chlorsilber, Chlorblei u. Quecksilberchlorür sind hellrosenroth, unlösl.

Rhodiumsesquicyanid, Dirhodiumcyanid $Rh_2(CN)_6$ entsteht beim Kochen von Kaliumdirhodiumcyanid mit conc. Essigsäure; purpurrothes Pulver, lösl. in Cyankalium, wird von Säuren schwierig angegriffen, giebt beim Glühen Metall. Kaliumdirhodiumcyanid $K_6Rh_2(CN)_{12}$ entsteht beim Schmelzen von Ammoniumdirhodiumchlorid mit Cyankalium, beim Glühen von Rhodium mit Ferrocyankalium, ist der Iridiumverbindung sehr ähnlich, wird aber durch Essigsäure zersetzt, jene nicht.

Rhodiumsesquioxyd, Rhodiumsesquioxydul, Dirhodiumoxyd Rh_2O_3, entsteht beim Erhitzen von salpetersaurem Rhodiumsesquioxyd und des entsprechenden Hydroxyds; grau, metallglänzend, unlösl. in Säuren, wird durch Wasserstoff leicht reducirt, giebt beim Schmelzen mit Salpeter und Kalihydrat Rhodiumoxyd.

Rhodiumsesquioxydhydrat, Rhodiumsesquioxydulhydrat, Dirhodiumhydroxyd $Rh_2O_3.3H_2O$ wird aus Dirodiumchlorid durch heisse Kalilauge gallertartig gefällt, ist bräunlichschwarz, metallglänzend, nur in Salzsäure etwas lösl., giebt beim Erhitzen Rhodiumoxydul. Aus kalter Dirhodiumchloridlösung fällt kalte Kalilauge einen rosenrothen Niederschlag, der bald gelb wird, aus Rh_2O_3, $3H_2O + 2H_2O$ besteht und mit salpetersäurehaltigem Wasser von Kali befreit werden kann; es löst sich leicht in Säuren und conc. Kalilauge.

Rhodiumsulfurete. Beim Erhitzen von Rhodium in Schwefeldampf und beim Glühen von Ammoniumdirhodiumchlorid mit Schwefel entsteht Rhodiumsulfür RhS, geschmolzene, blauweisse, metallische Masse, giebt beim Erhitzen an der Luft Metall. Aus der Lösung von Natriumdirhodiumchlorid fällt Schwefelwasserstoff Dirhodiumsulfid, Rhodiumsesquisulfuret Rh_2S_3. Dies ist dunkelbraun, leicht lösl. in Kaliumhydrosulfid, giebt mit Kalilauge unterschwefligsaures Kali u. Rhodium, beim Erhitzen im Kohlensäurestrom Sulfür, beim Erhitzen an der Luft Metall.

Rhodizit, im Wesentlichen mit Boracit übereinstimmendes Mineral, H. 8, in kleinen Krystallen auf rothem Turmalin und Quarz am Ural.

Rhodizonsäure s. Kohlenoxydkalium.

Rhodochrosit s. v. a. Manganspath.

Rhodonit s. v. a. Kieselmangan.

Rhoeadin $C_{21}H_{21}NO_6$, isomer mit Rhoeagenin, findet sich in allen Theilen des Klatschmohns, Papaver Rhoeas L. (Papaveraceen). Darstellung: Warm bereitetes Klatschrosenextract wird mit Soda übersättigt und mit Aether wiederholt ausgeschüttelt. Letzterem entzieht saures weinsaures Natron das R., welches durch Ammoniak gefällt, gewaschen, mit Alkohol gekocht, in Essigsäure gelöst, mit Thierkohle entfärbt und mit Ammoniak gefällt wird. Farb- und geschmacklose Prismen, fast unlösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 232°, sublimirt, löst sich in conc. Schwefelsäure mit olivengrüner, in Salpetersäure mit gelber, in mässig starker Schwefelsäure und Salzsäure mit intensiver purpurrother Farbe unter Bildung von Rhoeagenin und rothem Farbstoff; es reagirt sehr schwach alkalisch, neutralisirt Säuren nicht und ist nicht giftig.

Rhoeadinsäure bildet neben Klatschrosensäure den rothen Farbstoff des Klatschmohns, Papaver Rhoeas L.; amorph, dunkelroth, schmeckt und reagirt sauer, lösl. in W., Alk., nicht in Ae.; die wässrige Lösung färbt sich mit Kalk- u. Barytwasser violett, bildet amorphe, blaue oder blaugraue Salze, von denen die der schweren Metalle in W. unlösl. sind.

Rhoeagenin $C_{21}H_{21}NO_6$, isomer mit Rhoeadin, entsteht aus letzterem bei Einwirkung verdünnter Mineralsäuren; kleine, geschmack- und farblose Prismen oder Blättchen, wenig lösl. in W., Alk., Ae. und Ammoniak, leicht in Säuren, reagirt alkalisch, schmilzt bei 223°, nicht flüchtig, bildet z. Th. krystallisirbare Salze, die bitter schmecken.

Rhusma s. Arsensulfide.

Rhyakolith s. v. a. Sanidin.

Ricinin findet sich in den Samen von Ricinus communis L.; farblose Prismen, schmeckt schwach bitter, leicht lösl. in W. u. Alk., schwer in Ae., schmilzt, sublimirt, entwickelt mit Kalihydrat Ammoniak; die farblose Lösung in conc. Schwefelsäure wird durch saures chromsaures Kali grün, bildet mit Säuren krystallisirbare Salze, ist nicht giftig.

Ricinölsäure $C_{18}H_{34}O_3$ findet sich als Glycerid im Ricinusöl, wird wie gewöhnl. Oelsäure dargestellt; hellweingelb, syrupdick, geruchlos, schmeckt scharf kratzend, spec. Gew. 0,94 bei 15°, erstarrt bei −6° bis −10°, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., reagirt sauer, verändert sich nicht an der Luft, bildet aus Alk. krystallisirbare Salze mit 1 At. Metall, die sich beim Aufbewahren nicht verändern; das Natronsalz giebt bei trockner Destillation Oenanthol und pyroricinsaures Natron, bei trockner Destillation mit Natronhydrat Wasserstoff, Methylhexylcarbinol $C_8H_{18}O$ u. Sebacinsäure (auch Methylönanthol). Salpetrige Säure verwandelt R. in isomere, krystallisirbare, bei 50° schmelzende Ricinelaïdinsäure.

Ricinusöl, Castoröl, Ol. ricini s. palmae Christi, fettes Oel, durch Pressen aus den Samen von Ricinus communis L. (Euphorbiaceen), in Amerika, Südeuropa, Ostindien gewonnen, dickflüssig, farblos oder schwach gelblich, geruchlos, schmeckt mild, hintennach etwas kratzend, spec. Gew. 0,95—0,97, setzt in der Kälte weisses, stearinähnliches Fett ab, erstarrt bei −18°, ist bei 20° mit Alkohol (90 proc.) mischbar, auch lösl. in Ae., wird an der Luft ranzig, zähe und trocknet, enthält Ricinölsäureglycerid und Glyceride fester Säuren, beginnt bei 265° zu kochen und giebt Oenanthol, Acroleïn, Oenanthsäure, Kohlenwasserstoffe und einen schwammigen Rückstand, mit Kalilauge destillirt Caprylaldehyd, mit Ammoniak geschüttelt Ricinolamid, bei Oxydation mit Salpetersäure Oenanthylsäure. Die auffallende Schärfe des rohen Oels wird durch Kochen mit Wasser entfernt. Dient als abführendes Mittel, zu Collodium elasticum, als Schmiermittel etc. Die Ursache der purgirenden Wirkung ist nicht bekannt.

Riechsalz s. v. a. Prestonsalz.

Rindenfarbstoffe s. v. a. Phlobaphen.

Rindermark s. Ochsenmarkfett.

Rinnmann's Grün s. Kobaltoxydul.

Ripidolith s. v. a. Chlorit oder Klinochlor.

Robinin $C_{25}H_{30}O_{16}$ findet sich in den Blüthen des Schotendorns, Robinia pseudacacia L. (Papilionaceen), krystallisirt aus dem alkoholischen Auszug des syrupartigen wässrigen

Extracts; feine, strohgelbe Nadeln, mit $5^1/_2$ H_2O, schmeckt schwach adstringirend, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., ist neutral, wird bei 100° wasserfrei, schmilzt bei 195° erstarrt amorph, löst sich in Ammoniak und Alkalien mit gelber Farbe, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure u. Pikrinsäure, mit verdünnter Schwefelsäure Quercetin und nicht gährungsfähigen Zucker.

Roccaillefluss, in der Porzellanmalerei ein Flussmittel aus 6 Mennige und 2 Quarz.

Roccellsäure $C_{17}H_{32}O_4$ findet sich in verschiedenen Flechten, wie Roccella tinctoria u. R. fuciformis. Darstellung: Das ätherische Extract wird in möglichst wenig kochender Boraxlösung gelöst, beim Erkalten krystallisirt ein Theil der R., während der Rest durch Salzsäure gefällt wird. Man krystallisirt aus heisser Boraxlösung um und dann aus Aether. Farb-, geruch- und geschmacklose Tafeln od. Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 132°, verflüchtigt sich z. Th. unzersetzt, reagirt sauer, ist zweibasisch, bildet krystallisirbare Alkalisalze, sonst unlösl. Salze, giebt über 220° Roccellsäureanhydrid $C_{17}H_{30}O_3$ als farbloses Oel und wird von Chlor, Brom, Salpetersäure und schmelzendem Kalihydrat nicht oder schwer angegriffen.

Rochellesalz s. v. a. Weinsaures Kali-Natron.

Rochlederin s. Krapp.

Römerit, Mineral, monoklinisch, röthlichgelb, schwefelsaures Eisenoxyd mit schwefelsaurem Eisenoxydul (u. Zinkoxyd) u. Wasser; Rammelsberg.

Römisch Chamillenöl, ätherisches, aus den Blüthen von Anthemis nobilis L. (Compositen), Ausbeute 0,6—0,8%, bläulich oder grünlich, Gemenge von Angelikasäurealdehyd, wenig Angelikasäure und Valeriansäure (oder Aethern dieser Säuren) und einem citronenartig riechenden Camphen $C_{10}H_{16}$, welches bei 175° siedet. Mit Kalilauge liefert es Angelikasäure.

Römisch Kümmelöl, ätherisches, aus den Früchten von Cuminum Cyminum L. (Umbelliferen), Ausbeute 2,8—3,2%, hellgelb, riecht und schmeckt gewürzhaft, spec. Gew. 0,975, lösl. in 3 Th. 85proc. Weingeist, besteht aus Cuminol und Cymol.

Röstbitter s. v. a. Assamar.

Röstbraun s. v. a. Bisterbraun.

Rösten, Brennen, Zubrennen, Behandlung verschiedenartiger Substanzen, bes. der Erze, bei erhöhter (den Schmelzpunkt aber nicht erreichender) Temperatur und Luftzutritt, bezweckt Auflockerung und Einwirkung des Sauerstoffs oder der Zuschläge auf das Röstgut. Reine Eisenglanze und Rotheisensteine werden durch die Hitze mürbe und dadurch der Einwirkung reducirender Agentien zugänglicher. Bei Magneteisenstein wird gleichzeitig das Eisenoxydul oxydirt, das gebildete Eisenoxyd aber ist leichter reducirbar und zum Verschlacken weniger geneigt. Galmei verliert beim R. die Kohlensäure, welche bei der spätern Reduction stören würde, Brauneisensteine werden durch Verlust ihres Wassergehalts lockerer. Spatheisenstein verliert ebenfalls Kohlensäure; es wird aber auch das Eisenoxydul durch den Sauerstoff der Luft in Oxyd verwandelt. Beim R. von Schwefel-, Antimon-, Arsenmetallen wird Schwefel und Arsen dampfförmig oder oxydirt verflüchtigt (und meist in besondern Vorrichtungen condensirt), während Metall (beim Rösten des Zinnobers), Metalloxyd oder Sulfat, Antimoniat, Arsenat zurückbleibt. Diese Salze können durch Glühen bei beschränktem Luftzutritt unter Zusatz von Kohle reducirt werden, so dass schweflige und arsenige Säure, Antimonoxyd entweichen und Metalloxyde zurückbleiben. Bisweilen wird beim R. Kochsalz zugesetzt, um aus Metalllegirungen (Schwarzkupfer), Schwefelmetallen (Erze, Leche), Arsen- und Antimonmetallen (Speisen) Chlormetalle zu bilden, von denen manche flüchtig sind.

Röstgummi s. Dextrin.

Röstkohle, Rothkohle s. Kohle.

Röthel s. Rotheisenerz.

Röttisit, Mineral, amorph, derb, in linsen- und keilförmigen Massen, auch eingesprengt, grün, schimmernd bis matt, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 2—2,5, wasserhaltiges Nickelsilikat, enthält Thonerde, Eisenoxyd, Phosphorsäure, Arsensäure; mit Konarit auf einem Gange bei Röttis im Voigtland.

Rogenstein s. Kalkstein.

Roheisen s. Eisen.

Rohofenblume s. Ofenbrüche.

Rohrzucker, Saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$, isomer mit Milchzucker, Melitose, Melizitose, Mycose, findet sich weit verbreitet im Pflanzenreich, wird aber sehr häufig bei fortschreitender Vegetation durch organische Säuren oder Fermente in Glucose u. Levulose umgewandelt. Nur bei Zuckerrohr u. Zuckerhirse findet sich ursprünglich viel Levulose, die bei der Reife fast vollsändig verschwindet. Besonders reich an R. sind die Gräser: Zuckerrohr (Saccharum officinarum L.), Zuckerhirse (Sorghum saccharatum Pers.), Mais (Zea Mais L.), dann Zuckerahorn (Acer saccharinum L.) und andere Acer-Arten, viele Palmen (s. Palmenzucker), gewisse Varietäten der Runkelrübe (Beta vulgaris L., Chenopodeen). R. findet sich auch neben andern Zuckerarten in Aepfeln, Birnen, Orangen, Ananas, Erdbeeren, Datteln, Bananen, Melonen, Wallnüssen, Haselnüssen, Mandeln, Johannisbrod, Kaffeebohnen, im Nektar vieler Blüthen, im Frühlingssaft der Birken, Linden u. a. Bäume, in den Wurzeln der Angelika, Chaerophyllum bulbosum L., Pastinak, Cichorie, Mohrrübe, dann im frischen Bienenhonig. Darstellung s. Zucker. Grosse, farblose, wasserfreie Prismen vom spec. Gew. 1,58, leuchtet beim Zerschlagen im Dunkeln, löst sich in $^1/_3$ kaltem W., in kochendem W. nach allen Verhältnissen; schwerer löst er sich in Weingeist und in 80 kochendem Alk., nicht in Ae., polarisirt nach rechts, schmilzt bei 160°, erstarrt amorph (Gerstenzucker), ist dann hygroskopisch, leichter schmelzbar, leichter lösl. in Alk., wird beim Liegen krystallinisch; bei anhaltender Erhitzung auf 160° verwandelt sich R. in Levulose und Glucose, bei 190—220° entweichen Wasser, wenig saure, brenzliche

Producte, der Zucker bräunt sich und besteht nun aus den Caramelkörpern (s. Caramel). Bei trockner Destillation entsteht Essigsäure, Aldehyd, Aceton, ein öliges Product, welches Furfurol, Spuren von Bittermandelöl, Assamar etc. enthält, Kohlensäure, Kohlenoxyd, Sumpfgas. Beim Erhitzen an der Luft bläht sich R. auf, entwickelt stechenden Geruch und verbrennt. Wässrige Zuckerlösung bleibt bei Luftabschluss lange unverändert; an der Luft veranlassen hineinfallende Schimmelkeime Bildung von Invertzucker. Verdünnte Mineralsäuren verwandeln ihn in der Kälte langsam, beim Erwärmen schneller in Invertzucker; organische Säuren und manche Salze (Chlorcalcium, Zinkvitriol etc.) wirken viel schwächer. Bei anhaltendem Kochen mit verdünnten Mineralsäuren bilden sich Glucinsäure, Apoglucinsäure, Humuskörper. Conc. Schwefelsäure verkohlt R. beim Erwärmen und entwickelt Kohlenoxyd, Kohlensäure, schweflige Säure; Zuckersyrup entwickelt mit Schwefelsäure schon bei gewöhnl. Temperatur Ameisensäure und unter Verkohlung entsteht eine stark fluorescirende Säure. Auch conc. Salzsäure verkohlt R. Ein Gemisch von conc. Salpetersäure u. Schwefelsäure erzeugt Nitrorohrzucker, Nitrosaccharose $C_{12}H_{18}O_7(NO_3)_4$ eine zähe, in kaltem W. unlösl. Masse, die durch Stoss explodirt. Starke Salpetersäure giebt mit R. beim Erwärmen flüchtige Producte (u. a. Blausäure), Zuckersäure, Weinsäure, Oxalsäure. Oxydationsmittel, wie Bleisuperoxyd, Braunstein u. Schwefelsäure, Kaliumpermanganat etc., liefern Ameisensäure, Kohlensäure etc. Chlor wirkt langsam auf R., dabei entsteht Gluconsäure $C_6H_{12}O_7$, ein saurer Syrup, bildet mit Calcium und Baryum schön krystallisirende Salze. Beim Erwärmen von R. mit Wasser, doppeltkohlensaurem Kali und Jod entsteht Jodoform. Durch kochende ätzende und kohlensaure Alkalien wird R. invertirt, conc. Kalilauge bewirkt Bräunung und Bildung von Wasserstoff, Kohlensäure, Oxalsäure, Aceton, Metaceton; bei trockner Destillation mit Kalkhydrat entstehen auch Aceton u. Metaceton. R. reducirt nicht basischsalpetersaures Wismuthoxyd bei Gegenwart von kohlensaurem Natron, alkoholische Kupferlösung erst nach mehrstündigem Kochen, dagegen leicht Eisenchlorid zu Eisenchlorür, Goldchlorid, Silber- und Quecksilberoxydulnitrat zu Metall. Hefe invertirt den R. vor Beginn der Gährung, R. unterliegt nicht der alkoholischen Gährung; bei Gegenwart von Käse, Lab, eiweissartigen Körpern und Kreide, Soda tritt Milchsäuregährung, bisweilen auch schleimige Gährung ein. Bei anhaltendem Erwärmen von R. mit Essigsäureanhydrid auf 160° entsteht ein Acetat, $C_{12}H_{14}(C_2H_3O)_8O_{11}$, eine zähe Flüssigkeit. Buttersäure, Benzoësäure, Weinsäure liefern ähnliche Verbindungen. Zuckerlösung löst reichlich Aetzkalk, Baryt, Magnesia, Bleioxyd, die Lösungen schmecken bitter, reagiren stark alkalisch, werden durch Kohlensäure zersetzt. Kupferoxyd u. Eisenoxyd lösen sich bei Gegenwart eines Alkali in Zuckerlösung. Die Verbindungen des R. (Saccharate) mit den Alkalien sind in W. leicht lösl. und werden aus alkohol. Zuckerlösung durch die Basen gallertartig gefällt; die Verbindungen mit den alkalischen Erden lösen sich in W. schwer, z. Th. in heissem schwerer als in kaltem; die der schweren Metalle sind in W. unlösl., geben aber mit den Alkalien lösl. Doppelverbindungen. Mit Kochsalz bildet R. eine krystallisirbare Verbindung $C_{12}H_{22}O_{11}NaCl$. Der R. kann im Magen in Traubenzucker umgewandelt werden und unterliegt dann denselben weiteren Veränderungen wie letzterer; er wirkt auf empfindliche Theile schwach reizend und wird daher bei Geschwüren mit wuchernden Granulationen etc. als Einstreupulver benutzt; innerlich benutzt man ihn bei Anginen und Hustenreiz und ganz allgemein als Vehikel und Geschmackscorrigens, dann zur Conservirung mancher leicht zersetzbaren Präparate, zu Saccharaten etc., in der Technik zur Bereitung von Caramel (Zuckercouleur).

Rohstahl s. Stahl.

Rohstein s. Kupfer.

Romancäment s. Mörtel.

Romanzovit, Varietät des Granat.

Romeït, Mineral, tetragonal, in kleinen Krystallen, honiggelb bis hyacinthroth; antimonsaurer Kalk mit Antimonoxyd; St. Marcel in Piemont.

Rosablech s. v. a. Carthamin.

Rosanilin s. Anilinfarben.

Rosasäure s. v. a. Zinnsolution.

Rosaxylidin s. Anilinfarben.

Rose's leichtflüssiges Metall s. Wismuthlegirungen.

Rosé s. Geraniumöl.

Roseïn, essigsaures Rosanilin s. Anilinfarben.

Rosencampher C_8H_{16} findet sich bis zu 54% im Rosenöl, krystallisirt daraus in der Kälte; farblose Blättchen von Wachsconsistenz, riecht rosenartig, schmeckt schwach gewürzhaft, wenig lösl. in W., leichter in Alk. u. Ae., in Ammoniak u. Essigsäure, schmilzt bei 35°, siedet bei 280 – 300°, sublimirt, brennt mit heller, nicht russender Flamme, löst sich in Schwefelsäure unter Bräunung, verbindet sich, mit Weingeist befeuchtet, mit Jod ohne Erhitzung und Detonation.

Rosenöl, ätherisches, Athar, Atter, aus den Blüthen von Rosa centifolia L., R. damascena Mill., R. moschata Gesn., farblos oder gelblich, schmeckt mild, etwas süsslich, riecht sehr angenehm, spec. Gew. 0,815 – 0,88, erstarrt bei 15 – 30°, leicht lösl. in warmem Alk., sehr wenig in W., besteht aus krystallisirbarem Rosencampher und flüssigem, sauerstoffhaltigem Elaeopten, welches bei 210° siedet und schwach nach rechts polarisirt.

Rosenquarz s. Quarz.

Roseochromoxyd s. Chromoxydsalze.

Roseokobaltsalze s. Kobaltiaksalze.

Rosettenkupfer s. Kupfer.

Roshe-Oel s. Geraniumöl.

Rosirsalz s. Zinnchlorid.

Rosmarinöl, ätherisches, aus frischen Blättern und Blüthen von Rosmarinus officinalis L. (Labiaten), farblos od. gelblich, riecht durchdringend, mischbar mit Alk. von 85%, spec. Gew. 0,88 – 0,91, siedet über 166°, po-

larisirt nach links, neutral, schwärzt sich mit Salzsäure, giebt damit keine feste Verbindung, besteht wohl grösstentheils aus einem Camphen, tödtet Milben und Insekten sicher.

Rosocyanin s. Curcumin.

Rosolan s. Anilinfarben.

Rosolsäure findet sich in dem Rückstand von der Destillation des rohen Phenols, entsteht in grösserer Menge aus Phenol bei Einwirkung von Kalkmilch und Luft, beim Erwärmen mit Aetzkali und Braunstein oder Quecksilberoxyd, bei Destillation von Phenol mit Quecksilberchlorid oder Bromessigsäure oder Jodchlorür, beim Erhitzen von Jod mit Bijodphenol, von Sulfophenolsäure mit Jodamyl, von Phenol u. Jod mit Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure etc., von Sulfophenolsäure mit Zink oder Ameisensäure, von Phenol, Anisol (Methylphenol) und Phenetol (Aethylphenol) mit Oxalsäure und Schwefelsäure. Bei Einwirkung von salpetriger Säure auf saure Lösung eines Rosanilinsalzes und darauf folgendes Kochen mit Salzsäure entsteht R. $C_{20}H_{16}O_3$. Ob alle diese Körper identisch sind oder in welchen Beziehungen sie zu einander stehen, ist noch nicht festgestellt. Das mit Schwefelsäure und Oxalsäure erhaltene Handelsproduct ist eine harzige Masse mit grünem Metallglanz, giebt zerrieben ein rothes Pulver und färbt Seide und Wolle schön gelbroth (Aurin, gelbes Corallin). Es ist ein Gemisch und aus der alkoholischen Lösung fällt alkohol. Ammoniak eine fast unlösl. krystallinische Verbindung von R. mit Ammoniak, welche an der Luft Ammoniak verliert und R. $C_{20}H_{14}O_3$ zurücklässt. Diese entsteht nach der Gleichung $3\,C_6H_6O + 2\,CO = C_{20}H_{14}O_3 + 2\,H_2O$ und ist der aus Rosanilin erhaltenen Säure sehr ähnlich; sie ist in W. u. Ae. wenig lösl., krystallisirt aus Alk. in dunkelrothen, grün metallisch glänzenden Nadeln, die bei 140—180° wasserfrei werden, aus Essigsäure entweder in diamantglänzenden, chromrothen Nadeln oder in dunkelrothen Nadeln mit stahlblauem Flächenschimmer; diese werden bei 160° wasserfrei, schmelzen bei höherer Temperatur und erstarren amorph. Die gelbe wässrige Lösung der R. wird durch Alkalien fuchsinroth gefärbt, die Verbindungen der R. mit Basen zeigen aber keine constante Zusammensetzung und sind sehr unbeständig. R. bildet mit schwefliger Säure eine krystallisirbare, hellrothe, luftbeständige Verbindung, mit sauren schwefligsauren Alkalien eine farblose, krystallisirbare, in W. lösl. Verbindung, die durch Säuren und Alkalien zersetzt wird; mit rauchender Salpetersäure bildet sie Nitroproducte, mit Brom und Jod Substitutionsproducte, mit Zinkstaub beim Erhitzen mehre Kohlenwasserstoffe, u. a. wohl Diphenyl, mit schmelzendem Kalihydrat wahrscheinlich Leukaurin, Leukorosolsäure $C_{20}H_{18}O_3$. Dies entsteht bei Einwirkung von Zink auf R. in alkalischer oder Essigsäurelösung, krystallisirt aus Alk. und Essigsäure in farblosen Prismen, giebt bei Oxydation wieder R. Mit alkoholischem Ammoniak bildet R. bei 140° rothes Corallin, Paeonin, welches krystallisirt, lösl. in Alk., fast unlösl. in W. ist, mit Säuren sich nicht verändert, Seide und Wolle rother färbt als R. Mit Anilin auf 180° erhitzt, liefert R. Azurin, welches in Alk. u. Ae., nicht in W. lösl. ist, mit Alkalien eine röthlich violette Farbe giebt und aus der rothbraunen Lösung in conc. Schwefelsäure anfangs durch Wasser unverändert, nach einigen Stunden aber nur noch durch Alkalisalze gefällt wird.

Rossschwefel, grauer Schwefel, die erdigen Rückstände von der Sublimation des Schwefels.

Rost s. Eisen.

Roth, Nürnberger, s. v. a. rother Ocker.

Roth, Pariser, s. Mennige.

Roth, Persisches, basisch chromsaures Bleioxyd.

Roth, Preussisches, s. v. a. rother Ocker.

Roth, Venetianisches, s. v. a. rother Ocker.

Rotharseniknickel s. v. a. Rothnickelkies.

Rothbeize s. v. a. Alaunbeize.

Rothbleierz, Kallochrom, Krokoit, Mineral, monoklinisch, säulenförmig, aufgewachsen, in Drusen, hyacinthroth bis morgenroth, Diamantglanz, durchscheinend, H. 2,5—3, chromsaures Blei $PbCrO_4$ mit 31,08 Chromsäure und 68,92 Bleioxyd; auf Quarzgängen, Beresowsk, Rezbanya, Brasilien, auf Luzon; dient zerrieben als Malerfarbe.

Rotheisenerz, Rotheisenstein, Hämatit, Blutstein, Lapis haematitis, Mineral, mikro- und kryptokrystallinisch, meist fasrig, in traubigen, nierenförmigen, stalaktitischen Aggregaten, auch feinschuppig, schuppigfasrig, dicht und erdig, derb und eingesprengt, roth, oft ins Stahlgraue verlaufend, wenig glänzend bis matt, undurchsichtig, H. 3,5, besteht aus Eisenoxyd mit 70% Eisen, oft kieselsäurereich. Fasriges R. Rother Glaskopf in stalaktitischen Aggregaten mit meist krummschaliger Struktur und letztere unregelmässig durchschneidender, keilförmiger Absonderung. Dichtes R., Martit, derb u. eingesprengt, bräunlichroth bis dunkelstahlgrau. Ockriges R., erdig, fest oder zerreiblich, matt, abfärbend, derb u. eingesprengt, als Ueberzug. Thoneisensteine, Kieseleisensteine, oolithische Eisenerze, Ocker, von rothem oder röthlichbraunem Strich, sind, wie Röthel, mehr oder weniger unreine Varietäten von R. Die verschiedenen Varietäten finden sich gewöhnlich auf derselben Lagerstätte, häufig mächtige Lager und Schichten bildend; Harz, Nassau, Westfalen, Siegen, Oberhessen, Würtemberg; dient als Polirmittel u. Farbstoff, auch als Eisenpräparat, meist als Eisenerz. Magnoferrit, stark magnetische Octaëder von R. mit 12—16% Magnesia auf Laven des Vesuv.

Rothfeuer s. Feuerwerkerei.

Rothgültigerz, Rothgülden, Antimonsilberblende, Pyrargyrit, dunkles R., Mineral, rhomboëdrisch, säulenförmig oder spiessig, auch derb, eingesprengt, angeflogen, kermesinroth bis schwärzlichbleigrau, metallartiger Diamantglanz, kantendurchscheinend bis undurchsichtig, H. 2—2,5, Ag_3SbS_3, mit 59,9 Silber, 22,3 Antimon. Lichtes Rothgültigerz, Arsensilberblende,

Rubinblende, Proustit, isomorph mit dem vorigen, cochenille- bis kermesinroth, Diamantglanz, halbdurchsichtig bis kantendurchscheinend, Ag_3AsS_3 mit 65,4 Silber; mit dem vorigen auf Erzgängen in älteren Gebirgsarten; Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt, Andreasberg, Baden, Markirch im Elsass, Kongsberg, Cornwall, Ungarn, Mexiko; wichtige Silbererze.

Rothguss s. Kupferlegirungen.

Rothholz s. Kohle.

Rothine s. Phenylfarbstoffe.

Rothkohle s. Kohle.

Rothkupfererz, Cuprit, Mineral, tesseral, meist aufgewachsen, in Drusen, derb und eingesprengt, in körnigen bis dichten Aggregaten, cochenilleroth, metallartiger Diamantglanz, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 3,5—4, Kupferoxydul Cu_2O mit 88,8 Kupfer, auf Gängen und Lagern, auch in Letten und Thonschichten; Chessy bei Lyon, Rheinbreitenbach, Siegen, Camsdorf in Thüringen, Cornwall, Moldawa, am Ural u. Altai. Wichtiges Kupfererz. Kupferblüthe, Chalkotrichit ist K. in mikroskopischen nadel- und haarförmigen Krystallen; Rheinbreitenbach, Moldawa, Cornwall.

Rothmanganerz s. v. a. Manganspath.

Rothmessing, Rothguss s. Kupferlegirungen.

Rothmetall, Rothguss s. Kupferlegirungen.

Rothnickelkies, Kupfernickel, Nickelin, Mineral, hexagonal, sehr selten in Krystallen, gestrickt, baumförmig, kuglig, staudenförmig, traubig, nierenförmig, meist derb und eingesprengt, kupferroth, grau und schwarz anlaufend, undurchsichtig, Metallglanz, H. 5,5, besteht aus Arsennickel NiAs mit 43,6 Nickel und 56,4 Arsen, für welches bis 28 % Antimon, auch Schwefel u. Kobalt haltig; mit Kobalterzen, Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Joachimsthal, Richelsdorf u. Bieber, Saalfeld, Camsdorf, Sangerhausen, Andreasberg, Allemont. Wichtigstes Nickelerz.

Rothoffit, Varietät des Granat.

Rothsalz, roher essigsaurer Kalk, aus Holzessig bereitet.

Rothspiessglanzerz s. v. a. Antimonblende.

Rothwerden der Speisen s. Blutendes Brod.

Rothzinkerz, Zinkit, Mineral, hexagonal, derb in individualisirten Massen, grobkörnigen od. dickschaligen Aggregaten und eingesprengt, blut- bis hyacinthroth, kantendurchscheinend, Diamantglanz, H. 4 — 4,5, Zinkoxyd mit ungleichen Mengen Mangan; Sparta, Franklin u. Stirling in New-Yersey; wird mit Franklinit auf Zink verhüttet.

Rottlerastoffe. In der Kamala, den sternförmigen Haaren u. Drüsen der Frucht der Rottlera tinctoria Roxb. (Euphorbiaceen), findet sich Rottlerin $C_{11}H_{10}O_3$, gelbe Krystalle, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt beim Erhitzen, nicht flüchtig, löst sich in wässrigen Alkalien mit tiefrother Farbe, entsteht auch als Spaltungsproduct bei Behandlung von Aloin mit Salzsäure. Rottleraroth $C_{30}H_{30}O_7$, dunkelrothes Harz, leicht lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., wird in alkoholischer Lösung durch Bleizucker gefällt; die Lösung in Soda färbt Seide schön und dauerhaft orange. Ausserdem findet sich eine fast farblose Substanz $C_{20}H_{34}O_4$, die nicht in W., wenig in kaltem Alk. u. Ae., leichter in kochendem Alk. lösl. ist. Nach andern Angaben enthält Kamala nur ein bei 80° schmelzendes, in kaltem Alk. leicht lösl. und ein bei 191° schmelzendes, schwer lösl. Harz.

Roucou s. v. a. Orlean.

Rouge végétale s. v. a. Carthamin.

Rubeanwasserstoff s. Cyansulfhydrat.

Rubellan, dem Magnesiaglimmer sehr nahe stehendes Mineral, in hexagonalen, bräunlichrothen bis fast ziegelrothen Tafeln, in Melaphyr, Basalt, Laven.

Rubellit s. Turmalin.

Rubian s. Krapp.

Rubichlorsäure, Chlorogenin $C_{14}H_8O_9$ findet sich in der Wurzel und im Kraut von Rubia tinctorum L., im Kraut von Asperula odorata L., Galium verum L., G. Aparine L. und in chines. Gelbschoten von Gardenia grandiflora Lour.; farblos, amorph, schmeckt fade, ekelhaft, leicht lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., färbt sich mit Alkalien gelb, wird durch Bleiessig auf Zusatz von Ammoniak weiss gefällt, wird beim Erwärmen mit Salzsäure blau, dann grün und giebt Ameisensäure und Chlorrubin $C_{12}H_{14}O_3$. Mit Salpetersäure giebt R. Oxalsäure.

Rubicill, gelblich rother Spinell.

Rubidium Rb. At. = 85,4, Alkalimetall, findet sich sehr verbreitet, aber stets nur in geringer Menge, als Begleiter der andern Alkalimetalle im Lepidolith, Lithiumglimmer, im Petalit von Utö, im Feldspath von Carlsbad, im finnländischen Triphyllin, in Ackererde, in der Asche vieler Pflanzen, daher auch in Rübenpotasche, in Mineralwässern, bes. Soolwässern (Dürkheim, Ebensee, Aussee, Nauheim, Bourbonnes-les-Bains), im Carnallit der Abraumsalze etc. Man gewinnt R. aus der Mischung von Chloriden der Alkalimetalle, die aus den genannten Mineralien oder aus Salzsoolen gewonnen wird (vergl. Cäsium). Metallisches R. wird durch Destillation des Carbonats mit Kohle gewonnen; es ist äusserst glänzend, silberweiss, spec. Gew. 1,52, ist bei — 10° noch weich wie Wachs, schmilzt bei 38,5°, giebt unter der Glühhitze einen grünlichblauen Dampf, entzündet sich an der Luft, verbrennt auf Wasser mit violetter Farbe, verbindet sich mit Chlor und mit den Dämpfen von Brom, Jod, Schwefel, Arsen unter lebhafter Feuererscheinung. Das silberweisse Amalgam zerlegt Wasser bei gewöhnlicher Temperatur und verhält sich, mit Wasser u. Kalium zu einer Kette verbunden, gegen letzteres elektropositiv. R. ist einwerthig, Rubidiumoxyd, Rubidion Rb_2O ist noch nicht dargestellt; Rubidiumhydroxyd, Rubidiumoxydhydrat RbHO wird aus dem Carbonat durch Aetzkalk, besser aus dem Sulfat durch Aetzbaryt dargestellt, ist weisslich, schmilzt vor beginnendem Glühen, erstarrt undeutlich krystallinisch, ist leicht lösl. in W. u. Alk., zerfliesslich, sehr stark alkalisch, absorbirt begierig Kohlensäure, greift Platingefässe beim Schmelzen stark

an, verflüchtigt sich in starker Hitze. Rubidiumchlorid, Chlorrubidium RbCl wird durch Erhitzen von Rubidiumplatinchlorid in Wasserstoff und Auslaugen des Rückstands gewonnen; luftbeständige, leicht schmelzbare Würfel, leichter lösl. als Chlorkalium, auch lösl. in Alk., flüchtig, giebt mit Platinchlorid hellgelbes Rubidiumplatinchlorid Rb_2PtCl_6 in mikroskop. Octaëdern, von welchen 100 kochendes W. 0,634 lösen. Brom- und Jodrubidium bildet luftbeständige, scharf salzig schmeckende Würfel. R. wurde 1860 von Bunsen durch die Spectralanalyse entdeckt; sein Spectrum ist durch 2 dunkelrothe Linien charakterisirt, die durch 0,0002 mg. Chlorrubidium hervorgerufen werden; andere Alkalimetalle beeinträchtigen die Empfindlichkeit der Reaction.

Rubidiumsalze zeigen grosse Aehnlichkeit mit den Kaliumsalzen, färben die Flamme violett, werden aus conc. Lösungen durch Weinsäure und Platinchlorid gefällt. Kohlensaures Rubidion Rb_2CO_3, farblose, zerfliessliche Krystalle mit H_2O, od. wasserfreie, zerfliessliche, bei Rothgluth schmelzende Masse, leicht lösl. in W., 100 Alkohol lösen 0,74 Th., reagirt stark alkalisch, wirkt ätzend, absorbirt Kohlensäure und bildet Zweifach kohlensaures Rubidion $HRbCO_3 + H_2O$, luftbeständige, schwach alkalische Krystalle. Salpetersaures Rubidion $RbNO_3$, wasserfreie Prismen, leichter lösl. als Kalisalpeter, schmilzt unter Rothgluth, verliert in höherer Temperatur Sauerstoff. Schwefelsaures Rubidion Rb_2SO_4, luftbeständige Krystalle, isomorph mit Kaliumsulfat, leichter lösl. als dies, bildet mit schwefelsaurer Thonerde Alaun, mit schwefelsaurer Magnesia etc. Doppelsalze. Zweifach schwefelsaures Rubidion $HRbSO_4$, kurze Prismen, giebt beim Erhitzen das normale Salz.

Rubierythrinsäure $C_{26}H_{28}O_{14}$ findet sich im frischen Krapp und in Morinda citrifolia. Darstellung: Man fällt Krappabkochung mit Bleizucker, dann mit Bleiessig, zersetzt letztern Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, wäscht das Schwefelblei, kocht es mit Alkohol aus, verdampft die alkoholische Lösung, versetzt mit Wasser und wenig Barythydrat, filtrirt, fällt vollständig mit Barythydrat, löst den Niederschlag in Essigsäure, neutralisirt fast mit Ammoniak, fällt mit Bleiessig und zersetzt den Niederschlag in Alkohol mit Schwefelwasserstoff. Gelbe Prismen, schmeckt schwach, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., auch in Alk. u. Ae., in Alkalien mit dunkelrother Farbe, giebt mit Barytwasser einen dunkelrothen Niederschlag, mit Säuren u. Alkalien erhitzt Alizarin und Zucker; dieselbe Spaltung erfährt sie beim Trocknen der Krappwurzel durch deren Erythrozym.

Rubin, Edelstein s. Korund; auch mit salpetersaurem Quecksilberoxyd bereitetes Fuch-

Rubinbalais s. v. a. rother Spinell. [sin.

Rubinblende s. Rothgültigerz.

Rubinglas. Mit Gold oder Kupfer roth gefärbtes Glas. Goldrubin, echtes R. kann mit Goldpurpur, aber auch mit andern Goldpräparaten dargestellt werden; man befeuchtet den Glassatz mit Goldchloridlösung und schmilzt ihn dann ein. 1 Gold färbt noch 50,000 Glas deutlich; am schönsten färbt sich Bleiglas, welches aber, obwohl es leicht schmelzbar ist, behufs der Aufnahme des Goldes bis zur Weissgluth erhitzt werden muss. Zu schwach erhitztes Glas enthält fein vertheiltes Gold, erscheint im auffallenden Licht braun, im durchfallenden himmelblau. Ist das Gold vom Glase aufgenommen, so erscheint dies nach schnellem Abkühlen farblos oder topasgelb, höchstens madeirafarben, und färbt sich nun bei allmäligem Erhitzen noch vor dem Erweichen, bei einer Temperatur zwischen dem Schmelzpunkt des Zinks und 500°, rubinroth (Anlaufen). Erstarrt regelrecht geschmolzenes R. höchst langsam, so wird es undurchsichtig, tief schwarzgrau durch äusserst fein vertheiltes Gold. Das roth angelaufene Glas schmilzt bei hoher Temperatur wieder farblos und kann nach schnellem Abkühlen von Neuem anlaufen. Schnell erstarrtes farbloses R., bei mässiger Temperatur zum Schmelzen erhitzt, wird braun (geht durch), bei sehr hoher Temperatur aber wieder farblos. Das farblose Glas röthet sich auch langsam am Licht. Meist wird Goldrubin als Ueberfangglas verarbeitet und läuft beim Ausarbeiten von selbst an. Das R. enthält Gold als Metall gelöst, das farblose in einem andern Molekularzustand als das rothe, entsprechend den verschiedenen Zuständen und Niederschlagsformen des Goldes aus Lösungen. In dem durchgegangenen Glas ist das Gold aus der Lösung abgeschieden. Kupfer verhält sich ähnlich wie Gold, wird in viel grösserer Menge als dieses vom Glase aufgenommen und färbt so intensiv, dass der Kupferrubin nur in sehr dünner Schicht durchsichtig ist. Bei hohem Kupfergehalt werden die Gläser durchscheinend mit metallglänzenden, krystallinischen Einschlüssen, oder undurchsichtig, emailleartig, hoch- bis dunkelroth. Für Kupferrubin darf der Kupfergehalt nur sehr gering sein. Man benutzt das Kupfer als Glühspan und setzt reducirende Mittel, wie Holz, Russ, Kohle, Weinstein, eisenoxydulhaltige Substanzen, Zinnasche, hinzu. Bleifreies Glas färbt sich so gut wie Bleiglas. Bei unzureichender Kraft der Reductionsmittel, auch durch fortgesetztes Schmelzen und Verarbeiten wird das Glas grün oder braun, bei neuem Zusatz von Reductionsmitteln aber wieder farblos, während sich bei zu weit gehender Wirkung der Reductionsmittel metallisches Kupfer ausscheidet. Das fertige Glas (mit nicht über 3% Kupfer) ist nahezu farblos und wird beim Anwärmen roth. Man verarbeitet es als Ueberfang am besten in 0,1 Millim. starker Schicht.

Rubinglimmer s. v. a. Goethit.

Rubinschwefel a. s. v. Arsensulfide.

Rubinspinell s. Spinell.

Rübenmelasse s. Zucker.

Rübensoda, aus Runkelrübenmelasse neben Potasche gewonnene Soda, s. Kohlensäuresalze.

Rübenzucker, aus Runkelrüben gewonnener Rohrzucker.

Rüböle, fette, und zwar Rapsöl, aus den Samen von Winterraps, (Brassica napus oleifera Dec.) und Sommerraps oder Samenrübsen (B. praecox Dec.), Kohlsaatöl, Colzaöl aus den Samen von B. campestris Dec., Rübsamenöl von B. napobrassica u. Wasserrübenöl von B. rapa, werden durch Pressen der zerkleinerten Samen, z. Th. auch durch Extrahiren mit Schwefelkohlenstoff gewonnen (Ausbeute 27—30%) und sind einander sehr ähnlich, nach der Raffination mit Schwefelsäure heller od. dunkler braungelb, fast geruchlos u. von schwachem milden Geschmack, im Alter aber von widrigem Geschmack u. Geruch, spec. Gew. 0,9128—0,9175, erstarren theilweise bei —6 bis 10°, wenig lösl. in Alk., leicht in Ae., trocknen nicht, bestehen aus Glyceriden der Oelsäure, Erucasäure und Stearinsäure. Sie dienen als Leuchtmaterial, zu Seife, Maschinenschmiere, zum Einfetten von Leder u. Wolle. Ein zu letztem Zweck besonders zubereitetes Oel ist als Kernöl im Handel. Mit $^1/_{32}$ Kartoffelstärke anhaltend erhitzt, bis sich ein süsslicher Geschmack zeigt, liefert Rüböl das Schmalzöl, welches als Surrogat der Butter empfohlen wird.

Ruficoccin s. Carminsäure.

Rufigallussäure $C_{14}H_8O_8$ entsteht beim vorsichtigen Erhitzen von Gallussäure od. Gerbsäure mit conc. Schwefelsäure u. wird aus der purpurrothen Lösung durch Wasser gefällt; rothbraun, krystallinisch, wird bei 120° wasserfrei, sublimirt, lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., färbt sich mit Eisenoxydsalzen schwarzbraun, wird durch Bleiacetat u. Kupfernitrat braunroth gefällt, löst sich in Schwefelsäure mit rother Farbe, färbt sich mit conc. Kalilauge indigblau u. giebt ein blauschwarzes Kalisalz, durch Barytwasser wird sie ohne sich zu lösen blau, in verdünnter Kalilauge löst sie sich mit violetter Farbe, mit Ammoniak färbt sie sich roth, färbt mit Thonerdesalzen gebeizte Gewebe echt roth, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Ameisensäure u. Oxychinon $C_6H_4C_2$, welches in strohgelben Nadeln krystallisirt, mit Zinkstaub destillirt Anthracen.

Rufimorinsäure $C_{14}H_7O_8$ scheidet sich aus der Lösung der Moringerbsäure in conc. Schwefelsäure aus und entsteht auch beim Kochen der Moringerbsäure mit verdünnter Salzsäure.

Rufin s. Phlorizin.

Rufinschwefelsäure s. Phlorizin u. Salicin.

Ruhmkorffscher Apparat s. Induction.

Rum, Taffia, Guildive, alkoholisches Destillat aus vergohrenen Abfällen von der Bereitung des Zuckers aus Zuckerrohr bes. auch aus Melasse. Der beste soll aus gegohrenem Zuckerrohrsaft erhalten werden. Zur Erhöhung des Aromas werden bei der Destillation verschiedenartige Vegetabilien zugesetzt, auch wird fertiger R. mit Ananas parfümirt; er ist ursprünglich farblos, wird durch Lagern auf Fässern nur gelblich, aber gewöhnlich mit Zuckercouleur braun gefärbt, er enthält 72—77 Gew.% Alkohol. Der beste aus Jamaika, minder guter aus Barbados, Antigua, den Inseln unter dem Winde, Brasilien, Madagaskar, Ostindien. Der meiste R. des Handels ist im besten Fall mit Spiritus gemischter Colonialrum, gewöhnlich inländischer Rum (Façonrum), mehr od. weniger reiner Spiritus mit Ameisensäureäther u. Gemischen anderer Aether etc. (Rumäther, Rumessenz, Rumöl etc.) aromatisirt. Auch Guajac-, Sassafrasholz, verschiedene Gewürze, Glanzruss, Birkentheeröl dienen zur Herstellung von künstlichem R. In europ. Raffinerien aus Colonialrohzucker gewonnener Syrup giebt bei Gährung u. Destillation keinen Rum.

Rumäther, Rumessenz s. Rum.

Rumicin s. v. a. Chrysophansäure.

Runges Blau s. Anilinfarben.

Russ, Product einer unvollkommenen Verbrennung, bei welcher sich Kohlenstoff, gemischt mit Kohlenwasserstoffen etc. ausscheidet. Man gewinnt R. aus harzreichem Holz, Kienstöcken, harzreicher Rinde, Abfällen von der Pechbereitung (Kienruss), welche geschwelt, einer Verbrennung bei beschränktem Luftzutritt in geschlossenen Räumen unterworfen werden. Der in Kanälen u. Kammern sich absetzende R. ist um so besser, je weiter von der Feuerung er sich niedergeschlagen hat. In dem Glanzruss (Fuligo), der sich auch in gewöhnlichen Feuerungsanlagen im unteren Theile des Schornsteins ansammelt, sind die Kohlepartikelchen durch Kohlenwasserstoffe etc. zu einer compacten glänzenden Masse verbunden. Auch aus Torf, Braun- u. Steinkohlen, Theer etc. wird R. bereitet u. auf Coksbrennereien als Nebenproduct gewonnen. Feinere Sorten werden aus Colophonium, schweren Theerölen, Naphtalin, fetten Oelen, Asphalt (Lampenruss, Asphaltruss) gewonnen. Vor der Verwendung wird der R. in Tiegeln oder Häfen fest eingestampft u. geglüht, um die Kohlenwasserstoffe zu zerstören, auch behandelt man ihn zu gleichem Zweck mit conc. Schwefelsäure od. Natronlauge. Er dient zu schwarzen Druck- u. Anstrichfarben, Lack, Glanzleder, Wachstuch, Wichse, Tusche, Schwarzwachs, in der Zeugdruckerei etc.

Russkohle s. Braun- u. Steinkohle.

Ruthenige Säure s. v. a. Rutheniumsäure.

Rutheniocyanwasserstoffsäure s. Rutheniumcyanür.

Ruthenium, Ru. At.=104,4, findet sich im Platinerz (s. Platinmetalle) u. mit Schwefel verbunden als Laurit, wird durch Erhitzen von Ammoniumrutheniumchlorid schwammig, durch Reduction des Oxyds mit Wasserstoff in porösen eckigen Stücken erhalten, ist im Knallgasgebläse geschmolzen hart, spröde, pulverisirbar, spec. Gew. 11,0—11,4, ist nächst dem Osmium das strengflüssigste Platinmetall, oxydirt sich z. Th. beim Schmelzen u. verflüchtigt sich unter Verbreitung eines Geruchs, der an Ueberosmiumsäure erinnert. Es spratzt wie Platin, löst sich in Königswasser nur sehr langsam, wird durch schmelzendes Kalihydrat leicht oxydirt, verbindet sich beim Erhitzen mit Chlor, aber nur

schwierig mit Schwefel. R. ist zwei- u. vierwerthig, doch tritt auch der Atomcomplex Ru_2 (Diruthenium) sechswerthig auf. Oxydationsstufen: Oxydul RuO, Sesquioxyd, Dirutheniumoxyd Ru_2O, Oxyd RuO_2, Rutheniumsäure, ruthenige Säure u. Ruthenhypersäure, Ueberrutheniumsäureanhydrid, Rutheniumsäure RuO_4. Es wurde 1845 von Claus entdeckt.

Rutheniumbasen sind den entsprechenden Platinverbindungen analog zusammengesetzt. Hydryloxydruthenbiammonchlorür, Ammoniumruthenammoniumchlorid, Diaminruthenchlorür $(NH_4)_2H_4Ru(OH)_2N_2Cl_2+H_2O$ entsteht beim Kochen von Ammoniumrutheniumchlorid mit Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak; gelbe Prismen, schmeckt bitter salzig, lösl. in W., nicht in Alk., giebt beim Erhitzen Rhutheniumschwamm, entwickelt mit Kalilauge kein Ammoniak, sofort aber mit Schwefelleberlösung, giebt mit verschiedenen Metallsalzen Niederschläge, mit Silberoxyd und Wasser Hydryloxydruthenbiammonoxyhydrür, Ammoniumruthenammoniumoxyd, Diaminruthenoxydul $(NH_4)_2H_4Ru(OH)_2N_2(OH)_2$. Die Lösung dieser Verbindung ist gelb, stark alkalisch, schmeckt ätzend, etwas zusammenziehend, riecht u. schäumt wie Kalilauge, absorbirt begierig Kohlensäure, zersetzt Ammoniak- u. Metallsalze u. löst die Oxyde, welche Kalilauge löst, zersetzt sich beim Verdampfen, giebt mit Säure lösl., krystallisirbare, meist in Alk. unlösl. Salze. Das Sulfat bildet goldgelbe, verwitternde Krystalle mit Metallglanz, das Nitrat gelbe Prismen, schmilzt beim Erhitzen, zersetzt sich unter Funkensprühen u. schwachem Verpuffen. Die Lösung des Hydryloxydruthenbiammonoxyhydrürs giebt beim Verdampfen Hydroxyloxydruthenammonoxyhydrür, Ruthenammoniumoxyd, Aminruthenoxydul $H_6Ru(OH)_2N_2(OH)_2+2H_2O$, dunkelgelbe, schuppige Krystalle, zerfliesslich, riecht wie Kalilauge, stark alkalisch, wirkt heftig auf die Zunge, giebt mit Säuren Salze, die denen der vorigen Base ähnlich aber dunkler sind.

Rutheniumchlorid $RuCl_4$ entsteht beim Auflösen von Rutheniumhydroxyd in Salzsäure, braun, hygroskopisch, lösl. in W., Alk. u. Kalilauge mit rother Farbe. Kaliumruthenium chlorid K_2RuCl_6 aus R. u. Chlorkalium od. aus Kaliumdirutheniumchlorid u. Königswasser erhalten, braunroth, krystallinisch, leicht lösl. in W., nicht in Alk., wenig in Salmiak, schmeckt stark zusammenziehend, giebt beim Erhitzen Chlor, Metall und Dirutheniumchlorid. Die rosenrothe Lösung wird durch Kalilauge nur beim Erwärmen hellgelb u. erst bei stärkerer Concentration wird unvollständig Oxyd gefällt (Unterschied von Rhodium), Ammoniak wirkt ähnlich, es entsteht aber ein isabellfarbener Niederschlag, Silbernitrat giebt einen rosenrothen, Quecksilberoxydnitrat einen hellblauen, Bleiacetat keinen Niederschlag. Rhodankalium färbt die Lösung beim Erhitzen dunkelbraun. Schwefelwasserstoff fällt nach längerer Zeit oder beim Erhitzen unvollständig braunes Sulfuret, eine vollständige Fällung erfolgt auf Zusatz von Schwefelammonium u. Säure. Ammoniumruthenium chlorid $(NH_4)_2RuCl_6$ wird aus R. u. Salmiak erhalten, gleicht der Kaliumverbindung.

Rutheniumchlorür $RuCl_2$ entsteht bei anhaltendem Glühen von Ruthenium in Chlor (neben flüchtigem Sesquichlorid); schwarz, krystallinisch, unlösl. in Säuren, auch in Königswasser, wird von Kalilauge kaum angegriffen. Eine Lösung von Dirutheniumchlorid giebt mit Schwefelwasserstoff braunes Sulfuret und eine lasurblaue, leicht zersetzbare Flüssigkeit, wahrscheinlich eine Lösung von R.

Rutheniumcyanür ist wahrscheinlich in dem tief violetten Niederschlag enthalten, welchen Salzsäure aus Kaliumrutheniumcyanür fällt. Kaliumrutheniumcyanür $K_4Ru(CN)_6+3H_2O$ entsteht beim Schmelzen von Ammoniumdirutheniumchlorid mit Cyankalium; kleine farblose Tafeln, leicht lösl. in W., schwer in Alk., giebt mit Salzsäure Blausäure u. allmälig einen tief violetten Niederschlag. Nach Zusatz von wenig Salzsäure scheidet Aether Wasserstoffruthenium cyanür, Ruthenocyanwasserstoffsäure $H_4Ru(CN)_6$ in farblosen, perlmutterglänzenden Blättchen ab. Dies ist in W. u. Alk. leicht lösl., schmeckt sauer, schrumpfend, färbt sich beim Trocknen schwach bläulich.

Rutheniumhypersäureanhydrid, Ueberruthenium säureanhydrid, Rutheniumsäure RuO_4 entsteht bei Zersetzung von rutheniumsaurem Kali mit Säure, destillirt beim Behandeln einer alkalischen Lösung von rutheniumsaurem Kali mit Chlor; krystallinisch goldgelb, verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, die goldgelben Dämpfe riechen wie salpetrige Säure, wirken stark reizend auf die Lunge, sie ist schwer u. langsam löslich in W., schmilzt bei 50°, siedet wenig über 100°, wird besonders wenn sie feucht ist, durch Licht u. Alkohol zu Dirutheniumhydroxyd reducirt, ihre Lösung wird durch Kalilauge nicht geruchlos aber dunkler u. giebt rutheniumsaures Kali, Ammoniak färbt sie violett, dann gelbbraun u. erzeugt einen gelbbraunen Niederschlag aber nicht vollständige Fällung, mit Salzsäure erhitzt giebt sie Chlor u. Dirutheniumchlorid, Schwefelwasserstoff fällt sie sammtschwarz, die Flüssigkeit wird erst rosenroth, dann farblos.

Rutheniumoxyd RuO_2 entsteht bei anhaltendem Glühen von Sulfuret RuS_2 an der Luft od. von schwefelsaurem Rutheniumoxyd als schwarzgraues, metallglänzendes, in Säuren unlösl. Pulver. In quadratischen Krystallen erhält man es beim Behandeln einer Rutheniumzinklegirung mit Salzsäure, heftigem Glühen des Rückstands u. Rösten desselben bei Kupferschmelzhitze.

Rutheniumoxydhydrat, Ruthenium hydroxyd $RuO_2\,2H_2O+3H_2O$ wird aus schwefelsaurem Rutheniumoxyd durch Kalilauge dunkelockerfarben gefällt, ist nach dem Trocknen rostfarben, giebt mit Säuren hellgelbe,

herbbittere Lösungen, auch lösl. in Alkalien, verliert beim Erhitzen ohne Farbenveränderung $3H_2O$, verpufft bei stärkerem Erhitzen zu schwarzem Rauch.

Rutheniumoxydul RuO entsteht beim Glühen von Rutheniumchlorür mit kohlensaurem Natron in Kohlensäure, auch bei kurzem Glühen von Ruthenium an der Luft; schwarzgrau, unlösl. in Säuren, wird bei gewöhnlicher Temperatur durch Wasserstoff reducirt, giebt bei längerem Erhitzen an der Luft Dirutheniumoxyd.

Rutheniumsäure, Ruthenige Säure. Das Kalisalz K_2RuO_4(?) entsteht beim Schmelzen von Ruthenium mit Kalihydrat u. Salpeter; die schön orangefarbene Lösung ist bei nicht überschüssigem Kalihydrat neutral, schmeckt stark zusammenziehend, färbt die Haut sogleich schwarz, ist sehr leicht zersetzbar, giebt mit Alkohol Oxyd u. Sesquioxyd u. die mit Säuren freigemachte R. zerfällt sofort in Rutheniumhypersäure u. Sesquioxyd; Chlor bildet Rutheniumhypersäure.

Rutheniumsalze sind noch wenig erforscht; das schwefelsaure Rutheniumoxyd $Ru(SO_4)_2$ entsteht bei Oxydation von Schwefelruthenium mit Salpetersäure; dunkelbraune klebrige, hygroskopische, stark saure Masse, giebt bei 180° unter Aufblähen u. Austritt von Schwefelsäure eine spröde, orangegelbe, hygroskopische, sehr saure Masse, lösl. in W. mit röthlicher Farbe; beim Eindampfen mit Kalilauge entsteht Rutheniumhydroxyd.

Rutheniumsesquichlorid Ru_2Cl_6 entsteht beim Lösen des aus rutheniumsaurem Kali gefällten schwarzen Hydroxyds in Salzsäure; braungelb, krystallinisch, zerfliesslich, wird beim Erhitzen dunkelgrün, lösl. in W. u. Alk., schmeckt herbe, die Lösung zerfällt beim Erhitzen in Salzsäure und schwarzbraunes Dirutheniumhydroxyd, Kalilauge u. Ammoniak fällen daraus schwarzes Dirutheniumhydroxyd, die Fällung durch Ammoniak ist unvollständig, überschüssiges Ammoniak löst den Niederschlag, beim Erhitzen dieser Lösung scheidet er sich wieder aus, doch bleibt viel Ruthenium gelöst. Borax färbt die Lösung grünlich gelb u. fällt beim Erhitzen Dirutheniumhydroxyd, Silbernitrat erzeugt einen schwarzen Niederschlag, der sich allmälig entfärbt, während die Flüssigkeit rosenroth wird, salpetersaures Quecksilberoxydul u. Bleiacetat geben rothe Niederschläge, ameisensaures Natron u. schwefelsaures Eisenoxydul entfärben die Lösung, ohne Ruthenium zu fällen. Cyanquecksilber färbt die Lösung allmälig chromgrün, dann blau, die heisse Lösung wird sogleich schwarz gefällt. Rhodankalium färbt bei Abwesenheit anderer Platinmetalle röthlich, dann tief purpurroth, beim Erhitzen prachtvoll violett. Zink färbt die Lösung lasurblau, fällt dann Ruthenium, Schwefelammonium fällt unvollständig schwarzes Sulfurat, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels wenig lösl. ist. Kaliumdiruthenium chlorid $K_4Ru_2Cl_{10}$ aus R. durch Chlorkalium gefällt, braun violettes Krystallpulver, schwer lösl. in kaltem W., nicht in Alk. u. Salmiaklösung, schmeckt zusammenziehend. Die wässrige Lösung giebt beim Erwärmen einen schwarzen voluminösen Niederschlag. Wasserstoff reducirt daraus Metall, Königswasser bildet Kaliumruthenium-chlorid. Ammoniumdiruthenium chlorid $(NH_4)_4Ru_2Cl_{10}$ entsteht wie die vorige Verbindung, ist derselben auch sehr ähnlich, in kaltem W. wenig, mehr in heissem lösl., giebt beim Glühen schwammiges Ruthenium.

Rutheniumsesquioxyd, Diruthenium oxyd Ru_2O_3 entsteht bei anhaltendem Glühen von Ruthenium an der Luft, beim Erhitzen von Rutheniumsesquioxydhydrat in Kohlensäure; blauschwarz, unlösl. in Säuren, wird in der Wärme durch Wasserstoff reducirt.

Rutheniumsesquioxydhydrat, Diruthenium-hydroxyd $Ru_2O_3\ 3\ H_2O$ wird aus Dirutheniumchlorid durch Kalihydrat od. kohlensaures Kali gefällt; schwarzbraun (alkalihaltig), lösl. in Säuren mit orangegelber Farbe, unlösl. in Alkalien, verliert beim Erhitzen unter Erglühen Wasser.

Rutheniumsulfurete werden aus den Chloriden durch Schwefelwasserstoff gefällt, die Niederschläge sind aber Gemenge, oxydiren sich gewöhnlich beim Trocknen. Braunes Rutheniumsulfid RuS_2 wird aus Ammoniumrutheniumchlorid durch Schwefelwasserstoff gefällt, giebt in Kohlensäure geglüht graues Dirutheniumsulfid Ru_2S_3, welches sich in der Natur als Laurit findet. Salpetersäure oxydirt die R. leicht u. löst sie. Aus Rutheniumhypersäure fällt Schwefelwasserstoff schwarzes Oxysulfuret, welches beim Trocknen zu basisch schwefelsaurem Rutheniumoxyd verglimmt.

Rutil, Mineral, tetragonal, säulen-, nadel- u. haarförmig, auf- und eingewachsen, oft derb und eingesprengt, in körnigen Aggregaten, in Geschieben und Körnern, roth, braun, gelbbraun, schwarz (Nigrin), metallartiger Diamantglanz, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 6—6,5, spec. Gew. 4,2—4,3, besteht wie Anatas u. Brookit aus Titansäure; in krystallinischen Silikatgesteinen, auf Titaneisen, lose im aufgeschwemmten Lande, Aschaffenburg, Saualpe, St. Gotthardt, Binnenthal, Arendal, St. Yrieux, Ural, Brasilien, in sehr grossen Krystallen in einem Gemenge von Disthen u. Pyrophyllit in Gorgia; dient in der Porzellanmalerei zur Darstellung einer gelben Farbe. Sagenit ist R. in zarten gitter- oder netzartigen Geweben nadel- u. haarförmiger Krystalle. Ilmenorutil ist schwarzer R. mit 11% Eisenoxyd aus dem Miascit des Ilmengebirges.

Rutilin s. Salicin.

Rutin, Rutinsäure, Melin, Phytomelin $C_{25}H_{28}O_{15}$ findet sich in den Blättern der Gartenraute, Ruta graveolens L. (Rutaceen), in den Cappern von Capparis spinosa L. (Capparideen), in chines. Gelbbeeren von Sophora japonica L. (Papilionaceen) u. vielleicht sehr allgemein verbreitet im Pflanzenreich. Es krystallisirt aus dem conc. alkoholischen Auszug der chines. Gelbbeeren und wird gereinigt, indem man aus seiner kochenden alkohol. Lösung mit wenig Bleioxydhydrat die Verunreinigungen, dann das R. fällt u. den Niederschlag unter Alkohol mit

Schwefelwasserstoff zersetzt. Feine hellgelbe Nadeln mit $2^1/_2$ H_2O, geruchlos, bitter, lösl. in kochendem W. u. kochendem Alk., schwer in kaltem W. u. kaltem Alk., nicht in Ae., neutral, wird bei 150—160° wasserfrei, löst sich mit gelber Farbe in Alkalien und Ammoniak u. zersetzt Carbonate, färbt sich mit Eisenchlorid dunkelgrün, ist nicht flüchtig, giebt mit Salpetersäure hauptsächlich Oxalsäure, spaltet sich mit verdünnten Mineralsäuren in Quercetin u. Zucker, reducirt kalte Gold- u. Silberlösung, nicht alkalische Kupferlösung.

Rutylaldehyd s. Caprinylmethylür.

Rutylsäure s. v. a. Caprinsäure.

Rutylwasserstoff, Caprinylwasserstoff, Diamyl, s. v. a. Amyl.

Sabadillin $C_{20}H_{26}N_2O_5$ findet sich im Sabadillsamen; farblose Nadeln, schmeckt scharf, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., stark alkalisch, verliert bei 180° 2 Mol. Krystallwasser, schmilzt bei 200°, ist nicht flüchtig, wird von conc. Schwefelsäure und Salpetersäure zersetzt, scheint nach Art des Veratrins aber schwächer zu wirken.

Sabinaöl s. v. a. Sadebaumöl.

Saccharate, Verbindungen von Zucker mit Basen.

Saccharid s. v. a. Levulosan.

Saccharimetrie, Saccharometrie, die Ermittelung des Zuckergehalts bes. von Flüssigkeiten. In reinen Zuckerlösungen genügt die Bestimmung des spec. Gew. Die folgende Tabelle (nach Balling) zeigt den Gehalt der Zuckerlösungen bei verschiedenem spec. Gew. (bei 17,5°).

Spec. Gew.	Rohrzucker %	Spec. Gew.	Rohrzucker %	Spec. Gew.	Rohrzucker %
1,0001	0,025	1,0281	7,000	1,0744	18,000
1,0004	0,100	1,0302	7,512	1,0766	18,500
1,0008	0,200	1,0322	8,000	1,0788	19,000
1,0012	0,300	1,0343	8,512	1,0810	19,500
1,0016	0,400	1,0363	9,000	1,0832	20,000
1,0020	0,500	1,0384	9,512	1,1059	25,000
1,0024	0,600	1,0404	10,000	1,1295	30,000
1,0028	0,700	1,0425	10,500	1,1540	35,000
1,0032	0,800	1,0446	11,000	1,1794	40,000
1,0036	0,900	1,0467	11,500	1,2057	45,000
1,0040	1,000	1,0488	12,000	1,2165	50,000
1,0060	1,500	1,0509	12,500	1,2610	55,000
1,0080	2,000	1,0530	13,000	1,2900	60,000
1,0100	2,500	1,0551	13,500	1,3190	65,000
1,0120	3,000	1,0572	14,000	1,3507	70,000
1,0140	3,500	1,0593	14,500	1,3824	75,000
1,0160	4,000	1,0614	15,000	1,4159	80,000
1,0180	4,500	1,0636	15,511	1,4499	85,000
1,0200	5,000	1,0657	16,000	1,4849	90,000
1,0220	5,500	1,0679	16,511	1,5209	95,000
1,0240	6,000	1,0700	17,000	1,5504	100,00
1,0261	6,512	1,0722	17,500		

Für praktische Zwecke sind Saccharimeter construirt worden, d. h. Aräometer, welche den Procentgehalt an Zucker direct anzeigen. Sie werden auch in der Bierbrauerei benutzt, da Lösungen von wasserfreiem Malzextract mit gleichprocentigen Zuckerlösungen gleiche spec. Gew. besitzen. Zuckerlösungen, welche Stoffe enthalten, die das spec. Gew. beeinflussen, lässt man in dem alkalimetrischen Apparat von Fresenius mit Hefe vergähren und berechnet aus dem durch die entweichende Kohlensäure hervorgebrachten Gewichtsverlust die Menge des vergohrenen Zuckers. Man kann auch die Kohlensäure in einem gewogenen, mit Kalilauge gefüllten Apparat oder in ammoniakalischer Lösung von Chlorbaryum auffangen. 1 Mol. Rohrzucker $C_{12}H_{22}O_{11}$ = 342 liefert bei der Gährung 4 Mol. Kohlensäure CO_2 =176 und 4 Mol. Alkohol, 100 Rohrzucker also 51,46 Kohlensäure (nach Pasteur's directen Bestimmungen 49,12). Die gefundene Menge Kohlensäure, multiplicirt mit 1,9432, ergiebt den Rohrzucker, mit 2,04545 den Traubenzucker (Dextrose). Nach einer andern Methode titrirt man den Zucker durch weinsaures Kupferoxydkali, aus welchem Traubenzucker (Rohrzucker nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure) Kupferoxydul reducirt. 1 Mol. Dextrose oder Levulose reducirt 5 Mol. Kupfervitriol, 100 Dextrose oder Levulose 693,05 Kupfervitriol und 100 Rohrzucker 729,53 Kupfervitriol. Man kann auch die Zuckerlösung mit überschüssigem Kalkhydrat zusammenreiben, die Menge des gelösten Kalks durch titrirte Schwefelsäure bestimmen und daraus die Menge des vorhandenen Zuckers berechnen. Die Aufnahme von Kalk durch Zuckerlösungen zeigt folgende Tabelle.

In 100 Wasser gelöster Zucker	Spec. Gew. der Lösung	Spec. Gew. der mit Kalk gesättigten Lösung	Der gelöste Zuckerkalk enthält in 100 Th.	
			Kalk	Zucker
40,0	1,122	1,179	21,0	79,0
37,5	1,116	1,175	20,8	79,2
35,0	1,110	1,166	20,5	79,5
32,5	1,103	1,159	20,3	79,7
30,0	1,096	1,148	20,1	79,9
27,5	1,089	1,139	19,9	80,1
25,0	1,082	1,128	19,8	80,2
22,5	1,075	1,116	19,3	80,7
20,0	1,068	1,104	18,8	81,2
17,5	1,060	1,092	18,7	81,3
15,0	1,052	1,080	18,5	81,5
12,5	1,044	1,067	18,3	81,7
10,0	1,036	1,053	18,1	81,9
7,5	1,027	1,040	16,9	83,1
5,0	1,018	1,026	15,3	84,7
2,5	1,009	1,014	13,8	86,2

Am häufigsten bestimmt man den Zuckergehalt von Flüssigkeiten mit Benutzung der optischen Eigenschaften des Zuckers. Rohrzucker, Dextrose u. Dextrin lenken die Polarisationsebene nach rechts, Schleimzucker nach links, und zwar proportional dem Gehalt der Lösung an Zucker etc. im Volumen und proportional der Dicke der Schicht der Lösung, durch welche der polarisirte Lichtstrahl hindurchgeht. Für diese Bestim-

mungen sind Instrumente (Polarisationsapparate, Polarimeter, Saccharimeter) von Mitscherlich, Ventzke-Soleil, Pohl und Wild construirt worden. Ist neben Rohrzucker Dextrose vorhanden, so muss die Lösung nach der erstmaligen Untersuchung mit verdünnter Salzsäure erwärmt werden, um den Rohrzucker in Invertzucker zu verwandeln, und dann von Neuem untersucht werden. Aus der Differenz beider Beobachtungen lässt sich die Menge des vorhandenen Rohrzuckers ermitteln. Vergl. Merkel, Sammlung von saccharometrischen Tabellen (Leipzig 1872).

Saccharose s. v. a. Rohrzucker.

Saccharum, Zucker; S. aluminatum gleiche Theile Alaunpulver und Zucker; S. Saturni s. v. a. essigsaures Bleioxyd.

Sadebaumöl, ätherisches, Sabinaöl, aus Blättern u. Beeren von Juniperus Sabina L. (Cupressineen), Ausbeute aus frischen Blättern und Zweigen 1,3, aus Beeren 10%; farblos, riecht durchdringend, schmeckt gewürzhaft brennend, mischbar mit Alk., spec. Gew. 0,89—0,94, siedet bei 155—161°, verpufft heftig mit Jod, wirkt stark auf die Nieren, erzeugt auf der Haut Röthung und Entzündung, dient als Emmenagogum und Abortivum.

Sächsisch Blau s. v. a. Smalte; mit Indigschwefelsäure auf Geweben erzeugtes Blau.

Sächsisch Grün s. Kobaltoxydul; mit Indigo und Gelbholz auf Geweben erzeugtes Grün.

Sämischgerberei s. Gerberei.

Sättigen, saturiren, einem Lösungsmittel so viel feste Substanz oder Gas zuführen, als es unter den gegebenen Verhältnissen aufnehmen kann, auch s. v. a. neutralisiren. Vergl. Saturation.

Säuerlinge s. Mineralwässer.

Säurebildner, die Radikale der Säuren der Amphidsalze.

Säuren, Verbindungen eines einfachen oder zusammengesetzten elektronegativen Radikals mit Wasserstoff, bilden mit Basen Salze, schmecken häufig sauer und röthen blaues Lackmuspapier (reagiren sauer). Nur die Haloide Cl, Br, J, Fl bilden direct mit Wasserstoff S., und diesen reiht sich eine kleine Zahl von S. an, gebildet aus H und einem einwerthigen zusammengesetzten Radikal wie CN. Die grosse Mehrzahl der Säuren enthält zusammengesetzte Radikale, besteht aus Wasserstoff, einem elektronegativen einfachen Radikal und Sauerstoff (Oxysäuren) oder Schwefel (Sulfosäuren). Die wichtigeren Säureradikale sind:

1) Einwerthige:

ClO, NO, AsO, SbO, AsS, SbS.
ClO_2, BrO_2, JO_2, NO_2.
ClO_3, JO_3, CrO_3, MnO_3.

2) Zweiwerthige:

SO, SeO, TeO, CO, CS.
SO_2, SeO_2, TeO_2, CrO_2, MnO_2, S_2O_4, C_2O_2.

3) Dreiwerthige:

PO, AsO, SbO etc.

Die S. werden auf den einfachen oder mehrfachen Typus Wasser oder Schwefelwasserstoff bezogen, in welchem die Hälfte des Wasserstoffs durch ein einfaches oder zusammengesetztes Säureradikal von gleicher Werthigkeit ersetzt ist. Je nach der Zahl der Wasserstoffatome, welche das Molekül der Säure enthält, unterscheidet man mono-, di-, trihydrische etc. S. Die monohydrischen S. leiten sich vom Typus HHO, indem 1 At. H vertreten wird durch ein einfaches, meist aber durch ein zusammengesetztes einwerthiges Radikal, z. B. Unterchlorige Säure ClHO, chlorige Säure ClOHO, Salpetersäure NO_2HO, Ueberchlorsäure ClO_3HO, Uebermangansäure MnO_3HO. Die Radikale sind Sauerstoffverbindungen ein- oder mehrwerthiger Elemente; wenn sie isolirt werden (nur wenige sind bekannt), tritt 1 Mol. aus 2 Mol. Säuren aus. Das Nitroxyl der salpetrigen Säure NOHO erscheint als Stickstoffoxyd N_2O_2, das Nitrodioxyl der Salpetersäure NO_2HO als Untersalpetersäure N_2O_4. Die dihydrischen S. leiten sich vom Typus $H_2H_2O_2$ ab, indem 2 At. H vertreten werden durch ein zweiwerthiges Radikal, eine Sauerstoffverbindung eines zwei- oder vierwerthigen Elements, z. B. schweflige Säure SOH_2O_2, Schwefelsäure $SO_2H_2O_2$, Kohlensäure COH_2O_2, Oxalsäure $C_2O_2H_2O_2$. Trihydrische S. leiten sich vom Typus $H_3H_3O_3$ ab, und das dreiwerthige, die Stelle von H_3 vertretende Radikal ist ein dreiwerthiges Element oder eine Sauerstoffverbindung eines solchen, z. B. Borsäure BH_3O_3, Phosphorsäure POH_3O_3, Arsensäure AsH_3O_3. In den tetrahydrischen S. ($H_4H_4O_4$) wird H_4 durch ein vierwerthiges einfaches Säureradikal vertreten, z. B. Kieselsäure SiH_4O_4, Zinnsäure SnH_4O_4, Titansäure TiH_4O_4; in den pentahydrischen S wird H_5 durch ein fünfwerthiges (Tantalsäure TaH_5O_5), in den hexahydrischen H_6 durch ein sechswerthiges einfaches Radikal (Wolframsäure WH_6O_6, Molybdänsäure MoH_6O_6) vertreten. Für die Sulfosäuren gilt ganz Aehnliches, z. B. Sulfocarbonsäure CSH_2S_2, Sulfarsensäure $AsSH_3S_3$, Sulfozinnsäure SnH_4S_4. Zwischen den Oxy- u. Sulfosäuren stehen Oxysulfosäuren, z. B. unterschweflige Säure SO_2H_2OS, entsprechend der Schwefelsäure $SO_2H_2O_2$. Wie die Existenz mancher noch nicht dargestellten S. aus der Zusammensetzung ihrer Salze sich ableiten lässt (Antimonsäure, arsenige Säure, Sulfantimonsäure, Sulfozinnsäure), so ergiebt auch nur die Untersuchung der Salze die Stellung der Säuren in einer der genannten Klassen; denn nur der durch Metall vertretbare Wasserstoff bedingt den Charakter der Säure. Ameisensäure ist CH_2O_2, aber ihre Salze sind $CHMO_2$, die Säure ist also CHOHO, d. h. monohydrisch, ebenso Essigsäure $C_2H_4O_2 = C_2H_3OHO$, denn ihre Salze sind $C_2H_3MO_2$; auch Unterphosphorige Säure PH_3O_2 ist monohydrisch, weil ihre Salze PH_2MO_2 sind, die Säure ist also PH_2OHO. Die Nomenclatur der S. ist nicht consequent; im Allgemeinen wird, wenn dasselbe Element mehr Säuren bildet, die sauerstoffärmere in der Weise benannt, dass man den Namen des Elements durch Anhängen von „ige“

in ein Eigenschaftswort verwandelt und dies mit der Bezeichnung Säure vereinigt (Selensäure, selenige Säure, Antimonsäure, antimonige Säure, aber auch Salpetersäure, salpetrige Säure). Existiren noch mehr S. desselben Elements, so erhält die, welche weniger Sauerstoff erhält als die „ige“ Säure, noch die Vorsilbe „unter“ (unterphosphorige Säure), und ebenso die, welche zwischen der „igen“ Säure und der „Säure“ steht (Unterschwefelsäure); die sauerstoffreichste Säure eines Elements wird durch die Vorsilbe „über“ charakterisirt (Ueberchlorsäure).

Tritt aus einem oder mehren Molekülen einer Oxysäure sämmtlicher Wasserstoff mit dem erforderlichen Sauerstoff in der Form von Wasser aus, so entsteht ein Säureanhydrid (Schwefelsäure $H_2SO_4 - H_2O = SO_3$ Schwefelsäureanhydrid — Kieselsäure $H_4SiO_4 - H_4O_2 = SiO_2$ Kieselsäureanhydrid — Salpetersäure $2\,HNO_3 - H_2O = N_2O_5$ Salpetersäureanhydrid (vergl. Anhydride). Zwischen den S. und den Anhydriden liegen die Anhydrosäuren, welche entstehen, wenn aus den S. nur ein Theil des Wasserstoffs in der Form von Wasser austritt. Diese Reaction findet in der Regel an 1 oder 2 Mol. einer trihydrischen oder an 1 oder mehren Mol. einer tetrahydrischen Säure statt (Phosphorsäure $POH_3O_3 - H_2O = POHO_2$ monohydrische Phosphorsäure — Phosphorsäure $2\,POH_3O_3 - H_2O = (PO)_2H_4O_5$ tetrahydrische Phosphorsäure — Kieselsäure $SiH_4O_4 - H_2O = SiH_2O_3$ dihydrische Kieselsäure). Durch Austritt von Schwefelwasserstoff H_2S aus Sulfosäuren entstehen auf dieselbe Weise Sulfanhydride (Sulfarsenige Säure $2\,AsSHS - H_2S = As_2S_3$ Arsensulfür — Sulfantimonsäure $2\,SbSH_3S_3 - 3\,H_2S = Sb_2S_5$ Antimonsulfid).

Safflor s. Kobalt.

Safflorcarmin s. v. a. Carthamin.

Safflorroth s. v. a. Carthamin.

Safranin s. Anilinfarben; S., Safrangelb s. v. a. Polychroit.

Safren s. Sassafrasöl.

Safrol $C_{10}H_{10}O_2$, isomer mit Sassafrascampher, destillirt aus ätherischem Sassafrasöl zwischen 230 — 236°, riecht sassafrasartig, unlösl. in W., spec. Gew. 1,114, siedet bei 231—233°, erstarrt nicht bei —20°.

Saftfarben, Lasurfarben, in Wasser oder Firniss lösliche Farbstoffe, welche, auf Papier gestrichen, durchscheinend sind, nicht deckend wirken: Gummigutti, Saftgrün, Carminlösung, lösliches Berlinerblau, Indigosolution, Theerfarben, Indigo mit Pikrinsäure, Grünspan mit Weinstein versetzt, Sepia etc.

Saftgrün, Blasengrün, Beergrün, Seegrün, Chemischgrün, Laubgrün, wird erhalten, indem man Kreuzbeeren (Gelbbeeren) zerreibt, den Brei nach mehren Tagen abpresst, den Saft verdampft, mit Alaun mischt, in Töpfe oder Blasen füllt und an einem mässig warmen Ort völlig austrocknen lässt. Dient zum Färben von Leder, Papier, zum Malen und Illuminiren etc.

Saftroth, Holzroth, wird dargestellt, indem man klare Fernambukholzabkochung mit reinem Zinnchlorid fällt, den breiigen Niederschlag in Ammoniak löst und die Lösung mit Gummi arabicum und Zucker verdampft.

Sagapenum, der eingetrocknete Milchsaft der persischen Ferula Szovitsiana Dec. (Umbelliferen); gelblichweisse, braungelbe bis rothbraune Körner oder Massen, riecht knoblauchartig, schmeckt scharf und bitter, erweicht in der Hand, giebt mit Wasser eine Emulsion, löst sich unvollständig in Alkohol, enthält Harze, Gummi, ätherisches Oel, Salze etc., giebt mit schmelzendem Aetzkali Resorcin; wurde früher wie Asa foetida benutzt.

Sagenit s. Rutil.

Saidschützer Salz s. v. a. Schwefelsaure Magnesia.

Saigern, hüttenmännischer Process, bei welchem Körper von verschiedener Schmelzbarkeit dadurch von einander getrennt werden, dass man sie bis zum Schmelzpunkt des leichter schmelzbaren erhitzt und dafür sorgt, dass das Geschmolzene abfliessen kann. Saigerprocesse dienen zur Trennung des Wismuths und Schwefelantimons von der beibrechenden Gebirgsart, des Werkbleis vom Kupfer, des Eisens vom Zinn. Der strengflüssige Rückstand bildet die Saigerdörner.

Sal acetosellae s. v. a. Sauerkleesalz, oxalsaures Kali.

Sal Alembrothi s. v. a. Ammonium-Quecksilberchlorid.

Sal alkali volatile s. v. a. Ammoniak.

Sal alkali volatile siccum s. v. a. kohlensaures Ammoniak.

Sal amarum s. v. a. schwefelsaure Magnesia.

Sal ammoniacum s. v. a. Chlorammonium.

Sal ammoniacum fixum s. v. a. Chlorcalcium.

Sal ammoniacum secretum Glauberi s. v. a. schwefelsaures Ammoniak.

Sal Auri Figuieri s. v. a. Natrium-Goldchlorid.

Sal auri philosophicum s. v. a. saures schwefelsaures Kali.

Sal cornu cervi volatile s. v. a. kohlensaures Ammoniak s. Hirschhorn.

Sal de duobus s. v. a. schwefelsaures Kali.

Sal digestivum s. febrigum Sylvii s. v. a. Kaliumchlorid.

Sal fusibile urinae s. v. a. phosphorsaures Natron-Ammoniak.

Sal gemmae s. v. a. Steinsalz.

Sal lactis s. v. a. Milchzucker.

Sal marinum s. v. a. Seesalz.

Sal microcosmicum s. v. a. phosphorsaures Natron-Ammoniak.

Sal mirabile Glauberi s. v. a. schwefelsaures Natron.

Sal mirabile perlatum s. v. a. phosphorsaures Natron.

Sal nitri s. v. a. Salpeter.

Sal petrae s. v. a. salpetersaures Kali.

Sal polychrestum Glaseri s. v. a. schwefelsaures Kali.

Sal polychrestum Seignetti s. v. a. weinsaures Kali-Natron.

Sal prunellae, geschmolzener und in Tropfen erstarrter Kalisalpeter.

Sal sapientiae s. v. a. Alembrothsalz.

Sal sedativum Hombergi s. v. a. Borsäure.

Sal stanni s. v. a. Zinnsalz.

Sal succini volatile s. Bernsteinsäure.

Sal tartari, S. tartari essentiale, durch

Verbrennen von Weinstein erhaltenes kohlensaures Kali.

Sal urinae nativum s. fusibile s. v. a. phosphorsaures Natron-Ammoniak.

Sal vegetabile, aus Asche erhaltenes kohlensaures Kali.

Sal volatile cornu cervi s. Hirschhorn.

Salamstein, Saphir in kleinen rothen, viol- oder berlinerblauen Prismen.

Salicin $C_{13}H_{18}O_7$ od. $C_6H_{11}O_5.C_6H_4.OH.CH_2O$ findet sich in der Rinde vieler Weiden- und Pappelarten, in geringer Menge auch in deren Blättern und weiblichen Blüthen und im Castoreum, vielleicht auch in krautartigen Spiräen, entsteht neben Benzoësäure beim Erhitzen von Populin mit Kalkhydrat u. beim Behandeln von Helicin mit Natriumamalgam. Darstellung: Man digerirt die conc. Abkochung von Weidenrinde mit Bleiglätte, filtrirt, entbleit u. verdampft die Flüssigkeit zur Krystallisation. Farblose Prismen, schmeckt sehr bitter, lösl. in W., Alk., Alkalien u. Essigsäure, nicht in Ae., schmilzt bei 198°, ist nicht flüchtig, polarisirt nach links, neutral; aus der purpurrothen Lösung in conc. Schwefelsäure fällt Wasser rothes pulvriges Rutilin, die erwärmte Lösung soll Olivin, Rutilin u. Rufinschwefelsäure enthalten. Bei trockener Destillation giebt S. viel salicylige Säure, mit Braunstein und Schwefelsäure Ameisensäure u. Kohlensäure, aus der Lösung in kalter conc. Schwefelsäure krystallisirt Helicin, aus schwächerer Säure Helicoidin, in verschlossenen Gefässen bildet conc. Salpetersäure Nitrosalicylsäure, mit viel überschüssiger Säure in der Wärme salicylige Säure, Pikrinsäure, Oxalsäure, mit schmelzendem Kalihydrat Wasserstoff, Oxalsäure, Salicylsäure, bei trockener Destillation mit gebranntem Kalk Phenol und salicylige Säure; Emulsin u. Speichel spalten S. in Saligenin $C_{13}H_{18}O_7$ u. Zucker, ebenso zersetzt sich die Lösung beim Schimmeln an der Luft, beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren wird das entstehende Saligenin schnell in harziges Saliretin $C_{14}H_{14}O_3$ verwandelt, beim Erhitzen mit Natronlauge entsteht Saliretin, Salicylsäure und etwas salicylige Säure, mit Chloracetyl eine krystallisirbare Verbindung von Tetracetylsalicin mit Chloracetyl. $C_{13}H_{14}(C_2H_3O)_4O_7.C_2H_3OCl$, mit Benzoylchlorid Populin. Im Harn erscheint es als Saligenin, salicylige Säure u. Salicylsäure. S. wird als Surrogat des Chinins bei intermittirendem Fieber, auch als Stomachicum u. bei chronischen Katarrhen benutzt.

Salicon s. v. a. Phenol.

Salicor, aus Salicornia annua bei Narbonne gewonnen, Soda mit 15% kohlensaurem Natron.

Salicoylaldehyd s. v. a. Salicylige Säure.

Salicoylsäure s. v. a. Salicylsäure.

Salicylaldehyd s. v. a. Salicylige Säure.

Salicylalkohol s. v. a. Saligenin.

Salicylamid s. Salicylsäure.

Salicylige Säure, Salicylaldehyd, Salicylwasserstoff, Spirige Säure, Ulmarsäure, Salicoylaldehyd, Spiroylwasserstoff, Salicylol $C_7H_6O_2$ oder $C_6H_4.OH.COH$ findet sich in dem aus krautartigen Spiräen gewonnenen ätherischen Oel, wird auch bei der Destillation mit Wasser aus Crepis foetida L. (Compositen) u. den Larven von Chrysomela populi erhalten, entsteht bei Oxydation von Salicin, Saligenin, Populin, bei Zersetzung von Salicin u. Helicin durch Säuren, Alkalien u. Gährung, erscheint im Harn nach Genuss von Salicin. Zur Darstellung destillirt man Salicin mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure. Farbloses Oel, riecht gewürzhaft bittermandelartig, schmeckt brennend, erstarrt bei —20° krystallinisch, lösl. in W., Alk. u. Ae., siedet bei 196°, spec. Gew. 1,173 bei 13,5°, brennt mit leuchtender russender Flamme, röthet u. bleicht Lackmuspapier. Die wässrige Lösung färbt sich noch bei grosser Verdünnung mit Eisenoxydsalzen violettroth, eine verdünnte Lösung von salicyligsaurem Kali giebt mit Silbernitrat erwärmt einen Silberspiegel. S. verbindet sich als Aldehyd mit sauren schwefligsauren Alkalien, als Phenol auch mit Basen zu meist gelben, z. Th. gut krystallisirbaren, meist schwer od. nicht lösl., an der Luft leicht veränderlichen Salzen. Das Kalisalz $C_6H_4.COH.OK$ krystallisirt in Tafeln, ist leicht lösl., oxydirt sich schnell an der Luft zu melansaurem Kali. Die alkoholische Lösung von S. färbt sich mit Kupferacetat smaragdgrün und giebt glänzende grüne Krystalle von salicyligsaurem Kupfer $(C_6H_4.COH.O)_2Cu$. S. giebt mit Kalihydrat Wasserstoff u. Salicylsäure, mit Aetzbaryt Anisol, mit Natriumamalgam Saligenin, mit verdünnter Salpetersäure Salicylsäure, mit conc. Salpetersäure goldgelbe Nadeln von Nitrosalicyliger Säure $C_7H_5NO_2O_2$, mit kochender überschüssiger Salpetersäure Pikrinsäure u. Kohlensäure, mit Chlor farblose, unter 100° schmelzende, sublimirbare Tafeln von chlorsalicyliger Säure $C_7H_5ClO_2$, mit Brom farblose, sublimirbare Bromsalicylige Säure und gelbliche, leicht schmelzbare Nadeln von Bibromsalicyliger Säure. Jod ist ohne Einwirkung, Ammoniak bildet Salicylamid, mit Phosphorpentachlorid giebt sie Zweifach gechlortes Metacresol $C_6H_4.OH.CHCl$ in farblosen Prismen, die bei 82° schmelzen u. mit Phosphorpentachlorid destillirt Metachlorbenzodichlorid $C_6H_4.Cl.CHCl_2$ geben. Dies ist eine farblose Flüssigkeit, siedet bei 229° u. giebt mit W. bei 170° Metachlorbenzaldehyd $C_6H_4.Cl.COH$, welcher bei 210° siedet u. durch Oxydation in Chlorsalylsäure übergeht. Salicyligsaures Natron in Essigsäureanhydrid gelöst giebt Cumarin, mit Buttersäureanhydrid homologes Buttersäurecumarin, bei 70° schmelzende Prismen. Salicyligsaures Kali giebt mit Jodmethyl Methylsalicylaldehyd, methylsalicylige Säure $C_6H_4.OCH_3.COH$, isomer mit Anisaldehyd, aromatisch riechende Flüssigkeit, siedet bei 238°.

Salicylol s. v. a. Salicylige Säure.

Salicylsäure, Spirsäure, Spiroylsäure, Salicoylsäure, Orthooxybenzoësäure $C_7H_6O_3$ od. $C_6H_4.OH.COOH$, isomer mit Meta- u. Paraxybenzoësäure, findet sich in

den Blüthen von Spiraea ulmaria L. u. als Salicylsäuremethyläther im ätherischen Wintergrünöl von Gaultheria procumbens L. (Ericeen) u. im Oel von Monotropa hypopitys L. (Ericeen), entsteht bei Oxydation der salicyligen Säure u. des Salicins, bei Einwirkung von Kohlensäure auf Phenolnatrium, beim Erhitzen von Indigblau mit Kalihydrat, beim Behandeln von Anthranilsäure mit salpetriger Säure, beim Erhitzen von benzoësaurem Kupferoxyd, beim Schmelzen von Cumarsäure, Melilotsäure u. Metakresol mit Kalihydrat, beim Behandeln von Chlorkohlensäureäther mit Phenol u. Natrium; erscheint im Harn nach Genuss von Salicin. Sie wird fabrikmässig dargestellt durch Einwirkung von Kohlensäure auf Phenolnatrium. Farb- und geruchlose Prismen, schmeckt süsslich sauer, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem W., Alk. u. Ae., reagirt sauer, schmilzt bei 156°, sublimirt bei 200°, zerfällt bei schnellem Erhitzen in Phenol u. Kohlensäure. S. ist einbasisch, als Phenol kann sie aber auch das At. H. des Hydroxyls gegen Metalle austauschen, doch sind diese Verbindungen sehr unbeständig, meist schwer lösl., reagiren alkalisch u. geben mit Kohlensäure die Salze mit 1 At. Metall. Diese sind meist gut krystallisirbar, in W. meist leicht lösl. u. die Lösungen der salicylsauren Alkalien färben sich an der Luft braun, bei trockner Destillation geben sie Phenol u. Kohlensäure. S. u. ihre Salze werden durch Eisenoxydsalze tief violett gefärbt. Trockene S. bildet mit Schwefelsäureanhydrid Sulfosalicylsäure $C_7H_6SO_6$, die bei 120° schmilzt, beim Kochen mit Braunstein u. verdünnter Schwefelsäure entsteht Ameisensäure, Salpetersäure bildet mit S. Nitrosalicylsäure $C_7H_5(NO_2)O_3$; Chlor bildet mit S. krystallisirbare Chlor- u. Dichlorsalicylsäure, Brom u. Jod geben gleichfalls krystallisirbare Substitutionsproducte; mit Salzsäure u. chlorsaurem Kali entsteht Chloranil, mit Phosphorsuperchlorid Chlorsalylsäurechlorid (Chlorbenzoylchlorid $C_7H_4Cl_2O$, Salicylsäurechlorid $C_7H_5ClO_3$ und Chlorsalyltrichlorid $C_7H_4Cl_4$. Salicylsaures Natron giebt mit Phosphoroxychlorid farbloses unlös. Salicylsäureanhydrid $C_7H_4O_2$. In saurer Lösung giebt S. mit Natriumamalgam salicylige Säure, mit wässriger Jodwasserstoffsäure entsteht bei 180° Phenol u. Kohlensäure, im Organismus verwandelt sie sich in Salicylursäure. Salicylsäuremethyläther $C_6H_4.OH.COOCH_3$ findet sich im Wintergrünöl u. im Oel der Monotropa hypopitis, entsteht auch bei Destillation der Rinde von Betula lenta mit Wasser und bei Destillation von S. mit Methylalkohol und Schwefelsäure; farbloses Oel, riecht angenehm, spec. Gew. 1,19, siedet bei 224°, wenig lösl. in W. leicht in Alk. u. Ae., färbt sich mit Eisenoxydsalzen violett, giebt mit Alkalien salzartige Verbindungen, die sich beim Erwärmen zersetzen, mit Jodäthyl, Jodmethyl ätherartige Verbindungen, indem das H des Hydroxyls durch Alkoholradikal ersetzt wird. Für letzteres kann aber auch ein Säureradikal eintreten. So giebt der Aether mit Jodmethyl und Aetzkali Methylsalicylsäuremethyläther $C_6H_4.COOCH_3.OCH_3$, welcher mit Aetzkali in Methylalkohol und Methylsalicylsäure $C_6H_4.OCH_3.COOH$ zerfällt. Letztere bildet farblose Tafeln, ist in W. wenig lösl., schmilzt bei 98,5°, ist eine starke einbasische Säure, zerfällt bei 200° in Kohlensäure u. Anisol. Mit Ammoniak giebt Salicylsäuremethyläther Salicylamid $C_7H_7NO_2$ od. $C_6H_4.OH.CONH_2$, farblose Blättchen, schmilzt bei 132°, sublimirt, giebt mit Alkalien lösl. krystallisirbare Verbindungen z. B. $C_6H_4.OK.CONH_2$, welche mit Metallsalzen Niederschläge geben. Bei 270° spaltet sich das Amid in W. und das Nitril C_6H_4OHCN, eine krystallinische unlösl. Masse, dessen gelbe Lösung in alkoholischem Ammoniak durch Metallsalze gefällt wird. S. wirkt sehr stark antiseptisch, aber nicht giftig wie P. u. eignet sich deshalb zur Conservirung von Nahrungsmitteln und zur Behandlung von Wunden.

Salicylursäure, Saliglycinsäure $C_9H_9NO_4$ findet sich im Harn nach dem Einnehmen von Salicylsäure; farblose Nadeln, schmeckt bitter, lösl. in W., Alk. u. Ae., reagirt stark sauer, schmilzt bei 160°, zersetzt sich bei 170° unter Verflüchtigung von Salicylsäure, färbt Eisenoxydsalze violett, zerfällt beim Kochen mit Säuren in Salicylsäure u. Glycocoll, widersteht den Alkalien länger, liefert gut krystallisirbare Salze.

Saligenin, Orthooxybenzylalkohol, Salicylalkohol $C_7H_8O_2$ od. $C_6H_4.OH.CH_2OH$, isomer mit Orcin, Homobrenzcatechin u. Guajacol, entsteht bei Spaltung des Salicins durch Emulsin od. Speichel, aus salicyliger Säure durch Wasserstoff im Entstehungsmoment, erscheint im Harn nach Genuss von Salicin; farblose Tafeln, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 82°, sublimirt bei 100°, löst sich in conc. Schwefelsäure purpurroth, die wässrige Lösung färbt sich mit Eisenchlorid indigblau, giebt beim Erhitzen mit verdünnten Säuren Saliretin $C_{14}H_{14}O_3$ u. Wasser, bei Oxydation salicylige Säure (Salicylaldehyd) u. Salicylsäure.

Saliglycinsäure s. v. a. Salicylursäure.

Salin s. Kohlensäuresalze.

Saliretin s. Salicin.

Salit s. Augit.

Salithol s. v. a. Phenetol.

Salmiak s. v. a. Ammoniumchlorid.

Salmiak, eisenhaltiger, Eisensalmiak s. Eisenchlorid.

Salmiak, Glauber's geheimer, s. v. a. schwefelsaures Ammoniak.

Salmiakgeist, Salmiakspiritus s. Ammoniak.

Salpeter s. Salpetersäuresalze.

Salpeter, flammender, s. v. a. salpetersaures Ammoniak.

Salpeter, kubischer, s. v. a. Chilisalpeter.

Salpeter, prismatischer, s. v. a. Kalisalpeter.

Salpeteräther s. Salpetrigsäureäther.

Salpeterätherweingeist s. Salpetrigsäureäther.

Salpeterfrass, an Mauern efflorescirender Salpeter.

Salpetergas s. v. a. Stickstoffoxyd.

Salpetergas, dephlogisticirtes s. v a. Stickstoffoxydul.

Salpetergeist, versüsster s. Salpetersäureäther.

Salpeterluft s. v. a. Stickstoff.

Salpeternaphtha s. Salpetrigsäureäther.

Salpeterplantagen s. Salpetersäuresalze.

Salpetersäure, Scheidewasser, aqua dissolutiva, aqua fortis, spiritus nitriacidus, acidum nitricum HNO_3 findet sich nicht im freien Zustande in der Natur aber weit verbreitet an Basen gebunden, in grosser Menge als Natronsalz (Chilisalpeter), als Kalisalz, auch als Kalk- u. Magnesiasalz im natürlichen Salpeter, als Ammoniaksalz in den atmosphärischen Niederschlägen. Kleine Mengen von Nitraten finden sich in der Ackerkrume, in vielen Quell- u. Flusswässern. Meist ist in diesen natürlichen Nitraten auch salpetrige Säure nachweisbar u. vielleicht entsteht S. stets aus dieser, jedenfalls treten beide ganz allgemein neben einander auf. Schlagen elektrische Funken anhaltend durch ein Gemisch von Sauerstoff u. Stickstoff, so entsteht Untersalpetersäure NO_2, bei Gegenwart von Wasser od. Alkali salpetrige Säure N_2O_3 u. beide gehen dann weiter in S. über, welche neben salpetriger Säure im Gewitterregenwasser nachweisbar ist. Beim Verbrennen von Wasserstoff in lufthaltigem Sauerstoff entstehen rothe Dämpfe u. in dem gebildeten Wasser ist S. nachweisbar. Ganz allgemein entsteht salpetersaures Ammoniak (neben Ozon und Wasserstoffsuperoxyd) bei allen Verbrennungserscheinungen in der Luft (daher in den atmosphärischen Niederschlägen), bei der langsamen Verbrennung des Phosphors, bei Verwesungsprocessen. In der ausgeathmeten Luft ist salpetrigsaures Ammoniak nachweisbar. Alkalien u. kohlensaure Alkalien sollen, der Luft ausgesetzt, nach längerer Zeit Reaction auf S. zeigen. Am häufigsten u. reichlichsten entsteht salpetrige u. Salpetersäure aus Ammoniak. Werden Platinschwarz od. Kupferdrehspäne mit Ammoniak befeuchtet der Luft ausgesetzt, so entsteht salpetrigsaures Ammoniak; eine in Ammoniakgas glühende Platinspirale erzeugt bei Luftzutritt salpetrigsaures Ammoniak, dann rothe Dämpfe von salpetriger Säure. Bei 300° bildet Platinschwamm aus Luft u. Ammoniak od. Dämpfen von kohlensaurem Ammoniak od. Chlorammonium S. Mit überschüssigem Sauerstoff verpufft Ammoniak im Eudiometer zu Wasser, Stickstoff u. salpetersaurem Ammoniak. S. wird auch gebildet, wenn Ammoniak über erhitztes Mangansuperoxyd geleitet wird, bei Behandlung von schwefelsaurem Ammoniak mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure oder mit Braunstein (od. Baryumsuperoxyd) u. Schwefelsäure u. von Schwefelammonium mit Bleisuperoxyd. Permanganat giebt mit wässrigem Ammoniak salpetrigsaures Ammoniak u. Mangansuperoxydhydrat. Ammoniak u. Luft bei 100° über mit Aetzkali befeuchtete Kreide geleitet, giebt salpetersaures Kali. Ammoniakhaltige Luft soll über Kalkmilch bei Sommertemperatur S. erzeugen. Jedenfalls wird Ammoniak zu S. oxydirt, wenn es sich bei Gegenwart von alkalischen Substanzen durch Fäulniss entwickelt. Ozon oxydirt Ammoniak sehr leicht u. da es überall durch Einfluss der Elektricität, bei Oxydationsprocessen, beim Verdampfen des Wassers von grossen Oberflächen auftritt u. überall auch Ammoniak vorfindet, so erscheint die Oxydation des Ammoniaks durch Ozon als der wichtigste Salpeterbildungsprozess in der Natur. In lockeren porösen Materialien, wo Ammoniak, Feuchtigkeit u. Luft mit kohlensaurem Kalk od. Kali zusammentreffen, entsteht S. Das Ammoniak wirkt dabei z. Th. auch als Base u. es entsteht salpetersaures Ammoniak, welches durch den kohlensauren Kalk zersetzt wird. Die langsame Verbrennung des Humus veranlasst wie die des Phosphors od. des mit Ammoniak befeuchteten Kupfers die Oxydation des Ammoniaks. S. entsteht auch bei Zersetzung von salpetriger Säure od. Untersalpetersäure durch Wasser u. wenn man zu über Wasser von 50° abgesperrtem Sauerstoff Stickstoffoxyd leitet. Zur Darstellung von S. wird salpetersaures Kali od. Natron mit conc. Schwefelsäure destillirt $4KNO_3+2H_2SO_4=2K_2SO_4+4HNO_3$. Bevor aber die Zersetzung sich vollendet, entsteht saures schwefelsaures Kali $4KNO_3+2H_2SO_4=2KHSO_4+2KNO_3+2HNO_3$ und dies zersetzt sich erst in so hoher Temperatur mit dem noch vorhandenen salpetersauren Kali, dass die S. zum Theil in Untersalpetersäure, Sauerstoff u. Wasser zerfällt. Man nimmt deshalb gleiche Moleküle Salpeter u. Schwefelsäure, erhält aber auch dann etwas gelb gefärbte S., weil ein kleiner Theil derselben wie angegeben zerfällt. Man nimmt auf 30 Kalisalpeter 29 u. auf 17 Natronsalpeter 14,6 engl. Schwefelsäure und destillirt aus gläsernen Retorten od. gusseisernen Blasen; die Dämpfe werden in einer Reihe steinerner Flaschen condensirt, von denen die letzten zur besseren Condensation etwas Wasser enthalten und schwächere Säure liefern. Die stärkere S., durch Untersalpetersäure gelb gefärbt, wird in gläsernen Ballons auf 80—90° erhitzt, so lange noch rothe Dämpfe entweichen u. dadurch gebleicht; trennt man bei der Darstellung das zuerst u. zuletzt übergehende Destillat, so erhält man direct farblose S. Andere Darstellungsmethoden: Man erhitzt Natronsalpeter mit Manganchlorür (Chlorbereitungsrückstände) auf 230°. $5MnCl_2+10NaNO_3=(2MnO+3MnO_2)+10NaCl+10NO_2+2O$, das Gemisch von Untersalpetersäure u. Sauerstoff giebt in den Condensationsapparaten mit Wasser u. Luft S. $CaCl_2$, $MgCl_2$, $ZnCl_2$ geben ähnliche Resultate, ebenso Sulfate von Mangan, Zink, Magnesium, Calcium; Natriumnitrat u. Kohle giebt Soda u. S.; man hat auch Natriumnitrat mit Kieselsäure od. Thonerde zersetzt u. Barymnitrat mit Schwefelsäure. Im letzteren Fall ist keine Destillation nöthig, die abgegossene Säure (10—11° B.) kann durch Kochen auf 25° B. gebracht werden. Destillirt man 2 Mol. Salpeter mit 1 Mol. Schwefelsäure u. erhitzt zuletzt so stark, dass auch das saure schwefelsaure Kali zersetzt wird, so entwickelt sich hierbei

sehr viel Untersalpetersäure, die in dem Destillat verdichtet wird und die rothe rauchende S. bildet. Diese erhält man bequemer durch Destillation von 10 getrocknetem Kalisalpeter mit einem Gemisch aus 6 engl. u. 3 rauchender Schwefelsäure, wobei man, nachdem ca. 1,5 S. überdestillirt sind, einige staubfreie Holzstückchen in die Retorte wirft, welche reichlich Untersalpetersäure entwickeln. Im Handel kommen vor: rothe rauchende S. vom spec. Gew. 1,5; doppeltes Scheidewasser von 1,4—1,42 od. 49° B. mit ca. 60% Salpetersäureanhydrid; einfaches Scheidewasser von 1,35—1,38 od. 38° B. mit ca. 50% Anhydrid; reine S. von 1,185 mit 25,71% Anhydrid (die Säure der Pharm. germ.). Die rohe Säure enthält Schwefelsäure, Chlor, Untersalpetersäure, auch wohl Jodsäure u. Natronsalpeter, sie ist reiner, wenn man bei Beginn der Destillation nach Entwicklung der rothen Dämpfe, die Chlor enthalten, die Vorlage wechselt. Reine S. bereitet man unter Beachtung derselben Vorsichtsmassregel aus gereinigtem Salpeter und Schwefelsäure und erhitzt das Destillat in einer Retorte, bis der Dampf in derselben farblos geworden ist und übergehende Tropfen, mit Wasser verdünnt, sich chlorfrei zeigen. Oder man rectificirt doppeltes Scheidewasser mit Zusatz von etwas Salpeter, wechselt die Vorlage sobald das Destillat chlorfrei erscheint u. lässt $\frac{1}{6}$ der Säure als Rückstand in der Retorte. Das Destillat hat etwa das spec. Gew. 1,38 und wird nach dem Verdünnen durch einmaliges Aufkochen farblos. Zur vollständigen Entfernung von salpetriger Säure aus verdünnter S. destillirt man über Braunstein, Kaliumchromat od. Harnstoff. Reine S. HNO_3 ist farblos, riecht eigenthümlich, schmeckt sehr sauer, raucht schwach an der Luft, spec. Gew. 1,52, erstarrt bei —50°, siedet bei 86°, färbt sich am Licht gelb durch Bildung von Untersalpetersäure, ist nicht unzersetzt destillirbar, zerfällt bei Rothgluth in Untersalpetersäure, Sauerstoff u. Wasser. Verdünnte S. giebt bei der Destillation zuletzt ein constant bei 120,5° siedendes am Licht beständiges Hydrat vom spec. Gew. 1,414 mit 32% Wasser, $2HNO_3+3H_2O$. Unter anderem Druck als dem normalen erhält man andere Resultate. Den Gehalt verdünnter Säuren ergiebt die oben stehende Tabelle.

100 Th. enthalten		Dichte	
HNO_3	N_2O_5	bei 0°	bei 15°
100,00	85,71	1,559	1,530
97,00	83,14	1,548	1,520
94,00	80,57	1,537	1,509
92,00	78,85	1,529	1,503
91,00	78,00	1,526	1,499
90,00	77,15	1,522	1,495
85,00	72,86	1,503	1,478
80,00	68,57	1,484	1,460
75,00	64,28	1,465	1,442
69,96	60,00	1,444	1,423
65,07	55,77	1,420	1,400
60,00	51,43	1,393	1,374
55,00	47,14	1,365	1,346
50,99	43,10	1,341	1,323
45,00	38,57	1,300	1,284
40,00	34,28	1,267	1,251
33,86	29,02	1,226	1,211
30,00	25,71	1,200	1,185
25,71	22,04	1,171	1,157
23,00	19,71	1,153	1,138
20,00	17,14	1,132	1,120
15,00	12,85	1,099	1,089
11,41	9,77	1,075	1,067
4,00	3,42	1,026	1,022
2,00	1,71	1,013	1,010

S. von 1,52 siedet bei 86°,
„ „ 1,50 „ „ 99°,
„ „ 1,45 „ „ 115°,
„ „ 1,42 „ „ 123°,
„ „ 1,40 „ „ 119°,
„ „ 1,35 „ „ 117°,
„ „ 1,30 „ „ 113°,
„ „ 1,20 „ „ 108°,
„ „ 1,15 „ „ 104°.

S. wirkt sehr kräftig oxydirend, sie verwandelt die Nichtmetalle bis auf Chlor, Brom, Stickstoff in lösl. Säuren, oxydirt sämmtliche Metalle bis auf Gold, Iridium, Platin, Rhodium, Ruthenium, wobei meist Stickstoffoxyd entsteht, manche Metalle (Blei, Eisen, Silber) werden aber von sehr starker S. nicht angegriffen. Bei Einwirkung von S. auf manche Metalle kann sie bei hoher Temperatur völlig reducirt werden, bisweilen erfolgt keine Gasentwicklung (Silber, Palladium in der Kälte), indem die S. nicht bis auf Stickstoffoxyd reducirt od. indem dies sogleich zur Bildung von salpetriger Säure verwandt wird. Zink, Eisen oxydiren sich in verdünnter S. zum Theil auf Kosten des Wassers u. der Wasserstoff reducirt die S., so dass salpetersaures Ammoniak entsteht. Bei Gegenwart von so viel Schwefelsäure, dass Zink- od. Eisen- u. Ammoniumsulfat entstehen, wird sämmtliche S. zu Ammoniak reducirt. Aus sehr verdünnter S. entwickelt Zink Stickstoffoxydul. Völlig reine S. wirkt auf die meisten Metalle in der Kälte sehr schwach od. gar nicht, aber eine sehr geringe Menge salpetriger Säure leitet sofort die Wirkung ein. S. heisst Scheidewasser, weil sie Silber löst, das Gold aber nicht, eine vollständige Scheidung findet aber nur statt, wenn die Legirung auf 1 Gold wenigstens 4 Silber enthält (Scheidung durch die Quart). Niedere Oxydationsstufen der Elemente werden durch S. in höhere verwandelt, Schwefelmetalle in Sulfate. Auf organische Substanzen wirkt S. höchst energisch bis zur Verkohlung u. wird bisweilen gänzlich reducirt, auch bildet sie wohl mit einem Theil des Kohlenstoffs Cyan. Der Sauerstoff tritt in die Verbindung ein oder oxydirt einen Theil des Wasserstoffs zu Wasser od. es findet beides statt, häufig entsteht Oxalsäure u. Kohlensäure. Auf manche Verbindungen wirkt kalte S. (od. ein Gemisch mit Schwefelsäure) substituirend, indem an die Stelle von H Nitroyl NO_2 tritt u. zugleich Wasser gebildet wird. Diese Substitutionsproducte heissen Nitroverbindungen. S. entfärbt Indigolösung u. färbt Haut, Nägel, Wolle gelb.

Sie giebt mit Phosphorsäureanhydrid Salpetersäureanhydrid N_2O_5, dies entsteht auch bei Einwirkung von Chlor auf Silbernitrat. Dabei entsteht, wie auch bei Einwirkung von Phosphoroxychlorür zuerst Nitrylchlorür NO_2Cl, eine schwach gelbliche Flüssigkeit, die bei 15° siedet, bei —31° nicht fest wird, mit Wasser S. u. Chlorwasserstoff, mit Silbernitrat Salpetersäureanhydrid u. Chlorsilber, mit Silbernitrit Untersalpetersäure liefert. NO_2Cl entsteht auch bei Einwirkung von Chlor auf heisse Untersalpetersäuredämpfe, ebenso bildet sich das Bromür u. das Cyanür, nicht das Jodür. Das Cyanür krystallisirt in weissen Nadeln u. explodirt selbst in starker Kälte. Eine Mischung von S. mit Salzsäure ist das Königswasser. Die rothe rauchende S. wird beim Verdünnen mit Wasser grün, blau, dann farblos, indem sich blaue salpetrige Säure bildet, die, so lange Untersalpetersäure vorhanden ist, grün färbt, endlich selbst zum grossen Theil zersetzt wird. Erhöht sich die Temperatur bei der Verdünnung, so entweicht viel Untersalpetersäure und aus sich zersetzender salpetriger Säure auch Stickstoffoxyd. Mit conc. Schwefelsäure giebt rauchende S. eine farblose Mischung. S. ist einbasisch u. bildet nur eine Reihe von Salzen. Sie dient sehr häufig als Oxydationsmittel zur Darstellung von Schwefelsäure, Phosphorsäure, Jodsäure und vielen Metallpräparaten wie Eisenbeize, Quecksilbernitrat, Arsensäure, Silbernitrat, Knallquecksilber etc., zum Scheiden des Goldes vom Silber, zum Aetzen der Kupferdruckplatten, zum Gelbbrenneu von Bronze u. Messing, zum Brüniren des Eisens, zum Färben des Goldes, zur Darstellung von Nitrobenzin, Nitronaphthalin, Nitroglycerin, Nitromannit, Schiessbaumwolle, Pikrinsäure, Martiusgelb, zum Gelbfärben der Seide, zur Darstellung von Oxalsäure, Dextrin aus Stärkemehl, zur Erzeugung gelber Muster auf blauem Grunde in der Kattundruckerei, zum Gelbfärben der Sahlleisten der Tuche etc. Als Arzneimittel wird S. selten benutzt, Königswasser bei bestimmten Leberkrankheiten; äusserlich dient rauchende S. als sehr energisches Aetzmittel gegen Condylome, Warzen, lupöse u. phagedänische Ulcerationen, verdünnte S. bei schlecht eiternden Wunden, torpiden Frostbeulen, juckenden Hautkrankheiten etc. [salpetersäure.

Salpetersäure, salpetrige s. v. a. Unter-

Salpetersäureäther. Der Aethyläther $C_2H_5NO_3$ entsteht beim Mischen ganz reiner wasserfreier Salpetersäure mit absolutem Alkohol; gewöhnliche Salpetersäure erzeugt Oxydationsproducte und Salpetrigsäureäther, wenn man nicht einen Körper zusetzt, der die salpetrige Säure zerstört. Darstellung: Man übergiesst 1 Harnstoff mit 5 reiner Salpetersäure, setzt 3 abs. Alkohol zu und destillirt. Zu dem Rückstand kann man so oft von Neuem Salpetersäure u. Alkohol hinzusetzen, als keine rothen Dämpfe entweichen. Farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, schmeckt süss brennend, hintennach bitter, spec. Gew. 1,112 bei 17°, siedet bei 85°, ist brennbar mit weisser Flamme, unlösl. in W., mischbar mit Alk., sein Dampf über den Siedepunkt erhitzt explodirt bei Annäherung einer Flamme, er wird nur durch alkoholische Kalilauge zersetzt, von Salpetersäure, Salzsäure, Chlor heftig angegriffen, giebt mit Schwefelwasserstoff Aethylsulfhydrat u. Ammoniak, Wasser u. Schwefel. Salpetersäureamyläther $C_5H_{11}NO_3$ entsteht durch Einwirkung von Salpetersäure auf Amylalkohol bei Gegenwart von Harnstoff u. wenn man eine Mischung von 1 Vol. Salpetersäure und 3 Vol. conc. Salpetersäure mit Eis kühlt und allmälig 1 Vol. Amylalkohol zusetzt; farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich wanzenartig, schmeckt süsslich brennend, hintennach sehr unangenehm, mischbar mit Alk. u. Ae., nicht mit W., spec. Gew. 0,994 bei 10°, siedet bei 148°, brennt mit weisser, schwach grün gesäumter Flamme, zersetzt sich beim Erhitzen des Dampfes über den Siedepunkt oft unter Explosion, wird durch alkoholische Kalilauge zersetzt, giebt mit Phosphorsäureanhydrid Pyridin C_5H_5N. Das Einathmen des Dampfes erzeugt Beklemmungen u. Kopfschmerzeu. Salpetersäuremethyläther CH_3NO_3 entsteht beim Uebergiessen von 1 Salpeterpulver mit einer warmen Mischung von 2 Schwefelsäure u. 1 Methylalkohol; farblose Flüssigkeit, riecht schwach ätherartig, mischbar mit Alk. u. Ae., wenig lösl. in W., spec. Gew. 1,182 bei 20°, siedet bei 66°, detonirt schwach beim Entzünden u. brennt mit gelber Flamme, der Dampf explodirt heftig beim Erhitzen auf 150°, wird durch alkoholisches Kali zersetzt.

Salpetersäureanhydrid, Stickstoffpentoxyd N_2O_5 entsteht bei Einwirkung von trocknem Chlor od. Nitrylchlorür auf trocknes salpetersaures Silberoxyd, bei Destillation starker Salpetersäure mit Phosphorsäureanhydrid; grosse farblose Krystalle, ist bei 15—20° gelb, äusserst flüchtig, schmilzt bei 30°, siedet bei 45°, explodirt bei stärkerem Erhitzen unter Entwickelung von Untersalpetersäure u. Sauerstoff, explodirt auch bei längerem Aufbewahren in zugeschmolzenen Glasröhren freiwillig, giebt mit Wasser unter starker Erhitzung Salpetersäure, entwickelt mit Schwefel braunrothe Dämpfe u. giebt ein weisses Sublimat, welches sich wie die Verbindung von Schwefelsäureanhydrid mit salpetriger Säure verhält, Phosphor verbrennt in gelinde erwärmtem S., Kohle in den Dämpfen desselben mit blendendem Licht, Metalle verhalten sich meist passiv gegen S., manche organische Substanzen werden mit äusserster Heftigkeit zersetzt. Mit conc. Salpetersäure giebt es Salpetersäuresubhydrat $2N_2O_5+H_2O$, welches bei etwa 5° krystallinisch erstarrt, an der Luft raucht, bei gelindem Erwärmen S. abgiebt, in verschlossenen Gefässen leicht explodirt.

Salpetersäuresalze, Nitrate finden sich zum Theil in der Natur (s. Salpetersäure), sind farblos, wenn die Basis farblos ist, meist in Wasser löslich u. krystallisirbar, zerfallen beim Erhitzen in salpetrige Säure u. Sauerstoff od. in salpetrige Säure, Untersalpetersäure, Stickstoffoxyd und Sauerstoff, auf

glühende Kohlen geworfen verpuffen sie, Schwefelsäure verwandelt sie in Sulfate u. macht Salpetersäure frei, mit Indigo gebläute Lösung eines Nitrats wird beim Erhitzen mit Schwefelsäure entfärbt. Sehr geringe Mengen von S. werden erkannt, wenn man die Lösung mit dem gleichen Volumen conc. Schwefelsäure mischt u. nach dem Erkalten mit Eisenvitriollösung überschichtet. Bei Gegenwart von S. bildet sich an der Berührungsschicht eine dunkle Zone. Sehr empfindlich ist die Reaction mit Phenolschwefelsäure, welche auf das warme Salz getröpfelt sich bräunlichroth u. dann auf Zusatz von Ammoniak gelb färbt (Bildung von Pikrinsäure), wird der auf Nitrate zu prüfende Verdampfungsrückstand einer Flüssigkeit mit conc. reiner Schwefelsäure befeuchtet, so erzeugt bei Gegenwart von Salpetersäure Brucin eine röthliche Färbung. Diese Reactionen werden auch durch Salpetrigsäuresalze hervorgebracht und durch deren charakteristisches Verhalten lassen sich Salpetersäuresalze mit alkalischer Base erkennen, wenn man sie durch Schütteln der Lösung mit amalgamirten Zinkspänen in Nitrite verwandelt. Man bereitet die S. meist durch Auflösen der Metalle, der Oxyde od. Carbonate in Salpetersäure. Salpetersaures Ammoniak, Nitrum flammans NH_4NO_3 entsteht beim Neutralisiren von Salpetersäure mit Ammoniak od. kohlensaurem Ammoniak, beim Lösen von Eisen, Zinn in Salpetersäure, beim Verdampfen von Chilisalpeter mit Salmiak; wasserfreie Prismen, isomorph mit Salpeter, schmeckt kühlend bitter, sehr leicht lösl. in W., unter starker Temperaturerniedrigung, hygroskopisch, giebt beim Erhitzen Wasser u. Stickstoffoxydul, verpufft auf glühenden Kohlen mit röthlicher Flamme, giebt mit Salmiak u. Sand erhitzt Chlor, Stickstoff u. Wasser, dient zu Kältemischungen, zur Bereitung von Stickstoffoxydul u. als Arzneimittel. Salpetersaurer Baryt Ba $(NO_3)_2$ aus kohlensaurem Baryt od. Schwefelbaryum u. Salpetersäure od. aus Chlorbaryum u. salpetersaurem Natron erhalten; luftbeständige, wasserfreie Octaëder, lösl. in 12 Th. W. von 15°, viel schwerer lösl. bei Gegenwart von Salz- od. Salpetersäure, nicht in Alk., hinterlässt beim Glühen Baryumoxyd, dient als Reagens, zu Grünfeuer u. Sprengpräparaten (Saxifragin), Baryumsuperoxyd. Salpetersaures Blei $Pb(NO_3)_2$ entsteht beim Lösen von Bleioxyd od. Bleicarbonat in Salpetersäure; wasserfreie Octaëder, leicht lösl. in W., viel schwerer bei Gegenwart von Salpetersäure, unlösl. in conc. Salpetersäure, schmilzt bei beginnender Rothgluth u. zerfällt in Sauerstoff, Untersalpetersäure u. Bleioxyd, dient zur Darstellung andrer Bleipräparate, mit Bleisuperoxyd gemischt (Mennige mit Salpetersäure eingetrocknet) zu Zündhölzern, auch in der Färberei. Beim Kochen mit Bleioxyd od. Carbonat u. beim Fällen mit Ammoniak, beim Mischen der Lösungen von basisch essigsaurem Blei mit Kalisalpeter entstehen basische Bleinitrate. Salpetersaures Cadmium $Cd(NO_3)_2$ zerfliessliche, auch in Alk. lösl. Prismen mit $4H_2O$. Salpetersaures Chromoxyd $Cr_2(NO_3)_6$ entsteht beim Lösen von Chromoxydhydrat in überschüssiger starker Salpetersäure, die heisse grüne Lösung wird beim Erkalten violett, das Salz krystallisirt aber schwer od. nicht. Mit verdünnter Säure od. bei Ueberschuss von Chromoxydhydrat entstehen grüne Lösungen, die nicht roth werden. Salpetersaures Eisenoxydul $Fe(NO_3)_2$ entsteht aus Schwefeleisen u verdünnter kalter Salpetersäure od. aus Eisenvitriol u. salpetersaurem Baryt; grüne leicht lösl. Krystalle mit $6H_2O$, deren neutrale Lösung ohne Zersetzung bis zum Sieden erhitzt werden kann. Eine Lösung von Eisen in verdünnter Salpetersäure enthält salpetersaures Ammoniak (aus dem Stickstoff der Salpetersäure u. Wasserstoff des Wassers) u. wird in der Färberei benutzt. Salpetersaures Eisenoxyd $Fe_2(NO_3)_6$ entsteht beim Behandeln von Eisen mit Salpetersäure von 1,115 spec. Gew. (wobei kein salpetersaures Ammoniak gebildet wird; stärkere Säure liefert auch basisches Salz), krystallisirt mit 12 u. mit 18 Mol. H_2O, farblos od. schwach lavendelblau, zerfliesslich, wirkt ätzend, giebt mit Wasser gelblichbraune Lösungen, ist in kalter Salpetersäure schwer lösl., das Salz mit 12 H_2O schmilzt bei 35°, das mit 18 H_2O bei 47°. Die Lösung des neutralen Salzes hinterlässt auf dem Dialysator basisches Salz, die farblose Lösung von Eisenoxydhydrat in Salpetersäure wird beim Erhitzen gelb durch Bildung von basischem Salz, welches sich bei Abwesenheit freier Säure ausscheidet. Eisen mit Salpetersäure in der Wärme behandelt giebt eine braunrothe Lösung u. beim Verdampfen eine braune Masse. Mit überschüssigem kohlensaurem Kali giebt Eisenoxydnitrat eine rothe Lösung (Stahls Eisentinctur). Aus den Lösungen der basischen Nitrate schlägt sich Eisenoxydhydrat auf Baumwolle u. Seide dauernd nieder (Beize). Salpetersaures Eisenoxyd dient auch zur Bereitung von Berlinerblau. Salpetersaures Kali, Salpeter, Sal petrae KNO_3 findet sich mit andern Nitraten bes. salpetersaurem Kalk u. salpetersaurer Magnesia an Stellen, welche der Bildung von Salpetersäure (s. d.) günstig sind, an Mauern, in welche Urin, Kanalwässer etc. einsickern (Mauerfrass, Salpeterfrass), auf Ceylon in Höhlen eines Magnesia und Feldspath enthaltenden Kalkfelsen und unter ähnlichen Verhältnissen, am adriatischen Meer in Italien, in Tennessee, Kentucky, am Missouri u. Crookedfluss, in Afrika u. Teneriffa; in Indien (Bengalen, Patna), auch in Südamerika, Arabien, Aegypten, Persien, Spanien, Ungarn finden sich die Nitrate oft in grosser Ausdehnung, aber immer nur in einer durch die Luft noch erreichbaren Tiefe; durch eindringende Feuchtigkeit gelöst, steigen sie an die Oberfläche und bilden Efflorescenzen, die mit Erde gemischt eingesammelt werden. Derartiges Material aus Indien enthält 2,25–8,3% salpetersaures Kali, bis 6,3% salpetersaures Natron, 3,7% salpetersauren Kalk etc. Die Gegend zwischen

Marosch u. Theiss liefert den Kehrsalpeter, welcher beständig aus dem Boden ausblüht u. regelmässig gesammelt wird; das Rohmaterial enthält meist 0,25–2,33% Salpeter. Ausserdem verarbeitet man dort die Gayerde, das Material der Estriche aus den Wohnungen der ärmeren Klassen. Aehnlich gewinnt man in der Schweiz Salpeter aus der Erde unter den Ställen, die man alle 7 Jahre aufnimmt. Die Bedingungen der Salpeterbildung werden künstlich hergestellt in den Salpeterplantagen, in welchen mit gefaulten stickstoffhaltigen Substanzen geschwängerte Erde (Muttererde) mit Kalk, Mauerschutt etc. gemischt, in Mauern od. Haufen aufgeschichtet u. fortwährend feucht erhalten wird. Nach dreijährigem Liegen enthält 1 Kubikfuss etwa 8 Loth Salpeter u. wird dann ausgelaugt. In der Rohlauge aus allen diesen Materialien werden die Nitrate der alkalischen Erden durch Potasche, Chlorkalium, Kaliumsulfat in Kalisalpeter verwandelt, die vom Niederschlag getrennte Lösung wird verdampft, wobei sich Carbonate, Gyps, Chlorüre etc. ausscheiden, u. zur Krystallisation gebracht. Der Rohsalpeter (gegenwärtig fast ausschliesslich indischer Salpeter) wird raffinirt, wobei man die mit der Temperatur sehr schnell wachsende Löslichkeit des Kalisalpeters verwerthet. Die heisse Lösung wird mit Leim geklärt u. bei der Krystallisation gestört, so dass man krystallinisches Salpetermehl erhält, welches mit reiner Salpeterlösung, dann mit Wasser ausgewaschen wird. Viel Salpeter (Conversionssalpeter) wird aus Chilisalpeter (Natriumnitrat) dargestellt, indem man diesen mit Chlorkalium, Potasche od. Aetzkali, auch wohl mit Chlorbaryum zersetzt u. im letzten Fall das Baryumnitrat durch Kaliumsulfat od. Potasche fällt. Zur Darstellung von chemisch reiem Salpeter löst man den Salpeter des Handels in wenig Wasser, erzeugt durch gestörte Krystallisation Salpetermehl, lässt von diesem die Mutterlauge abtropfen u. wäscht mit destillirtem Wasser, bis die abtropfende Flüssigkeit sich mit Silbernitrat nicht mehr trübt. Oder man besprengt Salpeterpulver mit Salpetersäure (für die Darstellung reiner Salpetersäure mit Schwefelsäure) u. erwärmt. Salpeter bildet wasserfreie, luftbeständige, gestreifte Säulen (die gewöhnlich Mutterlauge einschliessen) od. bisweilen mikroskop. sehr unbeständige Rhomboëder, schmeckt kühlend, wenig bitter, löst sich in W. unter starker Temperaturerniedrigung. 100 Wasser lösen bei 0° 13,3 Th., bei 18° 29 Th., bei 45° 74,6 Th., bei 50° 85 Th., bei 80° 170,8 Th., bei 97° 236 Th., bei 100° 246,15 Th. Eine siedende (116°) gesättigte Lösung enthält auf 100 W. 335 Salpeter. Gegenwart von Kochsalz u. salpetersaurem Kalk erhöhen die Löslichkeit. Spec. Gew. 1,93. Er schmilzt bei 340°, erstarrt grobstrahlig krystallinisch, verliert aber diese krystallinische Beschaffenheit (zuerst in der Mitte) bei Gegenwart anderer Salze. Geschmolzener, in Tröpfchen erstarrter Salpeter bildet das Nitrum tabulatum, Sal prunellae. In stärkerer Hitze verliert Salpeter Sauerstoff, dann auch Stickstoff, giebt salpetrigsaures Kali, zuletzt Kali, er wirkt sehr kräftig oxydirend, bewirkt auf glühenden Kohlen lebhafte Verbrennung, ein Gemisch von Kohlenpulver u. Salpeter, verbrennt lebhaft zu kohlensaurem Kali, Kohlensäure (auch Kohlenoxyd) und Stickstoff, ähnlich verhält er sich zu Schwefel, es entsteht schwefelsaures Kali (schweflige Säure) u. Stickstoff; die meisten Metalle werden durch schmelzenden Salpeter oxydirt; ist das Oxyd eine Säure, so entsteht deren Kalisalz, auch organische Stoffe werden durch schmelzenden Salpeter verbrannt; mit überschüssigem Weinstein giebt er kohlensaures Kali, durch Kohle schwarz gefärbt, bei Ueberschuss von Salpeter entsteht weisses Salz (s. Fluss). Bei anhaltendem Gebrauch wirkt Salpeter verdauungsstörend, reizend, in grossen Dosen giftig, die Gerinnung des Bluts wird durch Salpeter verzögert, geronnenes Fibrin löst sich in Salpeterlösung. Er setzt die Pulsfrequenz und die Körpertemperatur herab u. dient deshalb bei entzündlichen fieberhaften Affectionen, namentlich der Brusteingeweide, acutem Gelenkrheumatismus, fieberhaften Exanthemen, auch als Diureticum. Am häufigsten dient Salpeter zur Darstellung von Schiess- u. Sprengpulver, Feuerwerkskörpern etc., zu Kältemischungen, Salpetersäure, in der Glasfabrikation zum Reinigen der Glasmasse, als Oxydations- u. Flussmittel bei Metallarbeiten, zum Pökeln des Fleisches neben Kochsalz etc. Salpetersaurer Kalk $Ca(NO_3)_2$ findet sich im natürlichen Salpeter, im Ackerboden, in Stallmauern (Mauersalpeter), oft in Brunnenwasser, in der Rohlauge der Salpetersiedereien, wird aus kohlensaurem Kalk u. Salpetersäure erhalten; wasserfrei, zerfliesslich, leicht lösl. in W. u. Alk., krystallisirt auch mit $4H_2O$, giebt beim Kochen mit Kalkhydrat unlösl. basisches Salz. Das beim Erhitzen theilweise zersetzte Salz phosphorescirt (Balduins Phosphor). Salpetersaures Kobaltoxydul $Co(NO_3)_2$ entsteht beim Lösen von Kobalt od. kohlensaurem Kobaltoxydul in verdünnter Salpetersäure; zerfliessliche rothe Säulen mit $6H_2O$, schmilzt unter 100°, giebt beim Erhitzen Kobaltoxyd, mit Ammoniak blaues basisches Salz, das an der Luft grün, dann gelb wird; dient als Löthrohrreagens und zu sympathetischer Dinte. Salpetersaures Kupfer $Cu(NO_3)_2$ entsteht beim Lösen von Kupfer in Salpetersäure; dunkelblaue Prismen mit 3, bei niederer Temperatur, hellblaue Tafeln mit $6H_2O$, zerfliesslich, leicht lösl. in W. und in Alk., giebt beim Erhitzen basisches Salz, dann Oxyd, löst Zinn fast so heftig wie Salpetersäure, dient in der Färberei. Drittelsalpetersaures Kupfer $H_2Cu_3N_2O_9$ entsteht bei gelindem Erhitzen des vorigen, beim Kochen desselben mit Kupfer od. Kupferhydroxyd, beim Fällen mit wenig Kalihydrat od. Ammoniak, beim Befeuchten von Kupferoxyd mit überschüssiger stärkster Salpetersäure; grünes Pulver. Das Doppelsalz des salpetersauren Kupfers mit salpetersaurem Ammoniak $NH_4NO_3, Cu(NO_3)_2$ krystallisirt leicht,

zerfliesslich, explodirt heftig bei zu starkem Verdampfen seiner Lösung. Salpetersaure Magnesia $Mg(NO_3)_2$ findet sich im natürlichen Salpeter, im Ackerboden etc., in der Rohlauge der Salpetersiedereien, wird durch Lösen von kohlensaurer Magnesia in Salpetersäure erhalten; zerfliessliche Krystalle mit 6 H_2O, auch lösl. in Alk., giebt beim Erhitzen Magnesiumoxyd. Salpetersaures Manganoxydul $Mn(NO_3)_2$ entsteht beim Lösen des Carbonats in Salpetersäure, durch Einwirkung der Säure auf Mangansuperoxyd im Sonnenlicht oder bei Gegenwart desoxydirender Substanzen, krystallisirt schwer mit 6 H_2O, zerfliesslich, auch lösl. in Alk.; die Lösung scheidet bei starkem Verdampfen Superoxyd aus und hinterlässt je nach der Temperatur Superoxyd, Oxyd oder Oxyduloxyd. Salpetersaures Natron $NaNO_3$ findet sich als Chilisalpeter (s. d.), entsteht beim Neutralisiren von kohlensaurem Natron mit Salpetersäure; stumpfe, würfelähnliche Rhomboëder (kubischer Salpeter), löst sich bei gewöhnl. Temperatur in etwas mehr als dem gleichen Gewicht Wasser unter starker Temperaturerniedrigung, wird an der Luft feucht, brennt, mit brennbaren Körpern gemischt, viel langsamer ab als Kalisalpeter, giebt, mit Braunstein geglüht, Natron, mit Kochsalz und Schwefelsäure Chlor, saures schwefelsaures Natron u. Untersalpetersäure, setzt sich mit Aetzkali, kohlensaurem Kali od. Chlorkalium zu salpetersaurem Kali und den entsprechenden Natronsalzen um, giebt beim Erhitzen leichter salpetrigsaures Salz als Kalisalpeter, aber auch mehr freies Natron. Salpetersaures Nickeloxydul $Ni(NO_3)_2$ entsteht beim Lösen von Nickel, Nickeloxydul etc. in Salpetersäure; smaragdgrüne, zerfliessliche Säulen, auch lösl. in Weingeist, giebt beim Erhitzen basisches Salz, dann Oxyd, zuletzt Oxydul. Aus der Lösung in Ammoniak krystallisirt salpetersaures Nickeloxydulammoniak $Ni(NO_3)_2 + 4\,NH_3 + H_2O$ in blauen Octaëdern, die in W. lösl. sind, an der Luft Ammoniak verlieren. Salpetersaures Quecksilberoxydul $Hg_2(NO_3)_2$ entsteht bei Einwirkung kalter verdünnter Salpetersäure (1,2) auf überschüssiges Quecksilber. Man erwärmt nach 24 Std. bis zum Wiederauflösen der Krystalle, filtrirt und lässt krystallisiren; farblose Tafeln mit 2 H_2O, verwittert etwas an der Luft, wird von wenig Wasser unverändert gelöst, giebt beim Verdünnen der Lösung basisches Salz; beim Erhitzen hinterlässt es Quecksilberoxyd. Es ist als Hydrargyrum nitricum oxydulatum, Mercurius nitrosus frigide paratus und in 10procentiger Lösung als Liquor Hydrarg. nitr. oxydulati, Liq. Bellostii, officinell, dient als Aetzmittel krebsartiger, brandiger Geschwüre, auch in der Hutmacherei (Secretage). Bei längerer Einwirkung von nicht starker Salpetersäure auf Quecksilber und bei wiederholtem Erwärmen der Mutterlauge des neutralen Salzes mit Quecksilber, auch beim Lösen von Quecksilber in warmer, verdünnter Salpetersäure entsteht zweidrittelsalpetersaures Quecksilberoxydul $H_2Hg_6N_4O_{14}$ in farblosen, glänzenden, luftbeständigen Prismen. Wenn das neutrale Salz mit wenig Wasser zum Sieden erhitzt wird, wenn die Lösung oder Mutterlauge der vorhergehenden Salze anhaltend mit Quecksilber gekocht wird oder wenn die Krystalle der vorhergehenden Salze längere Zeit in der Mutterlauge bleiben, so entsteht halbsalpetersaures Quecksilberoxydul HHg_2NO_4 in farblosen, luftbeständigen Krystallen. Aus der Lösung des neutralen Salzes in wenig Wasser fällt viel Wasser dasselbe Salz als amorphes gelbes Pulver (Salpeterturpeth). Dies entsteht auch beim Waschen der basischen Salze mit Wasser. Mit Blei-, Baryum- und Strontiumnitrat bildet salpetersaures Quecksilberoxydul krystallisirbare Doppelsalze, von denen besonders das leichter lösl. Strontiumsalz höchst lichtempfindlich ist. Salpetersaures Quecksilberoxydul nimmt langsam Sauerstoff auf und wird gelb, indem ein basisches Oxyduloxydsalz entsteht. Dies bildet sich auch beim Kochen von 1 Quecksilber mit 1,5 Salpetersäure (spec. Gew. 1,2) bis zur Lösung des Quecksilbers und beim Schmelzen des neutralen Oxydulsalzes. Salpetersaures Quecksilberoxyd $Hg(NO_3)_2$ entsteht beim Lösen von Quecksilber in überschüssiger Salpetersäure und Kochen, bis sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln; krystallisirt sehr schwer mit verschiedenem Wassergehalt. Beim Lösen von überschüssigem Quecksilberoxyd in warmer Salpetersäure entstehen Nadeln von halbsalpetersaurem Quecksilberoxyd $H_2Hg_2N_2O_8 + H_2O$, und beide Salze geben mit Wasser Drittelsalpetersaures Quecksilberoxyd $H_4Hg_3N_2O_{10}$, welches durch mehr Wasser roth wird und zuletzt Quecksilberoxyd giebt. Eine Lösung von Quecksilber in überschüssiger Salpetersäure (1,2) so lange erwärmt, bis Salzsäure keinen Niederschlag mehr erzeugt, war als Liq. Hydrarg. nitrici oxydati officinell und lieferte beim Verdampfen das halbsaure Salz als Mercurius nitrosus calide paratus. Aus salpetersaurem Quecksilberoxyd fällt Schwefelwasserstoff anfangs weisses Quecksilbersulfuretonitrat, Phosphorwasserstoff weisses, beim Erhitzen heftig explodirendes Quecksilberphosphoretonitrat. Aus der Lösung von Quecksilberjodid in salpetersaurem Quecksilberoxyd od. in Salpetersäure krystallisiren weisse, perlmutterglänzende Schuppen von Quecksilberjodonitrat $Hg(NO_3)_2 + HgJ_2$, welches durch Wasser zersetzt wird und beim Erhitzen salpetrige Dämpfe, Jodid u. Oxyd liefert. Salpetersaures Silber $AgNO_3$ entsteht beim Lösen von Silber in Salpetersäure, wird aus kupferhaltigem Silber bereitet, indem man aus der Lösung das Kupferoxyd durch Silberoxyd fällt oder das trockne Gemisch der Nitrate bis zur Zersetzung des Kupfernitrats erhitzt und auslaugt. Farblose, wasserfreie, luftbeständige Tafeln, schmeckt herbe metallisch, wirkt ätzend giftig, lösl. in seinem gleichen Gewicht kalten Wassers, in 4 Th. Alk., auch in Ae., nicht in conc. Salpetersäure, neu-

tral, schmilzt unter der Rothgluth zu einer hellgrünen Flüssigkeit, erstarrt krystallinisch, giebt bei stärkerem Erhitzen salpetrigsaures Silber, endlich metallisches Silber, ist am Licht unveränderlich, schwärzt sich aber bei Gegenwart organ. Stoffe, welche metallisches Silber abscheiden. Die schwarzen, auf der Haut und andern organischen Stoffen erzeugten Flecke verschwinden leicht durch Cyankalium oder nach dem Betupfen mit verdünnter Jodtinctur, durch Waschen mit conc. Lösung von unterschwefligsaurem Natron und Spülen mit Ammoniak. Gewöhnlich wird das Silbernitrat in Stengelchen gegossen (Höllenstein, Argentum nitricum fusum, Lapis infernalis), 10 Silber giebt 15,5 Nitrat; es dient in der Photographie, zur Darstellung anderer Silberpräparate, zum Färben der Haare, zum Zeichnen der Wäsche, als Aetzmittel und Adstringens in der Chirurgie, innerlich gegen Nerven- u. Darmkrankheiten; bei längerem Gebrauch wird die Haut dunkelviolettschwärzlich. Als milderes Aetzmittel ist ein zusammengeschmolzenes wenig zerbrechliches Gemisch von 1 Silbernitrat mit 2 Kalisalpeter officinell (Arg. nitr. cum Kali nitrico, Lapis inf. nitratus, Barralsche Stifte). Aus Lösungen von Kali- und Natronsalpeter mit Silbersalpeter krystallisiren die beiden ersten Salze in unveränderter Form mit beträchtlichem Silbergehalt, obwohl sie mit Silbernitrat nicht isomorph sind. Aus der Lösung von Bromsilber in Silbernitrat krystallisirt $AgNO_3, AgBr$; mit Chlor-, Jod-, Cyansilber u. Cyanquecksilber bildet Silbernitrat ähnliche Verbindungen. Salpetersaurer Strontian $Sr(NO_3)_2$ wie das Barytsalz ersalten, krystallisirt wasserfrei, bei niederer Temperatur mit $4H_2O$. Diese Krystalle verwittern, die wasserfreien lösen sich in 5 kaltem, 0,5 heissem W., dient zu Rothfeuer. Salpetersaure Thonerde $Al_2(NO_3)_6$ entsteht beim Lösen von Thonerdehydrat in Salpetersäure, krystallisirt schwer mit $18H_2O$, zerfliesslich, auch lösl. in Alk., schmilzt bei 70°, löst noch Thonerdehydrat, entwickelt mit zweifach kohlensaurem Natron bedeutende Kälte. Salpetersaures Wismuth $Bi(NO_3)_3$ entsteht beim Lösen des Wismuths in Salpetersäure; grosse farblose Krystalle mit $5H_2O$, ist sehr ätzend, reagirt stark sauer, schmilzt sehr leicht im Krystallwasser, verliert schon bei 80° Wasser u. Salpetersäure und giebt ein basisches Salz. Solches entsteht auch bei Einwirkung von Wasser u. um so basischeres, je mehr Wasser einwirkt. Ein solches Salz ist officinell als Bismuthum subnitricum, Magisterium Bismuthi, Bismuthum nitricum praecipitatum, Wismuthweiss, u. wird durch Mischen von 1 Wismuthnitrat mit 4 destillirtem Wasser u. Eingiessen der Mischung in 21 fast kochend heisses, destill. Wasser erhalten; lockeres, farb- u. geruchloses, fast geschmackloses Pulver, reagirt sauer, verliert bei 100° Wasser, giebt bei stärkerem Erhitzen Wismuthoxyd, enthält 79—81% Wismuth u. ist vielleicht $H_9Bi_4N_3O_{18}$, es giebt mit Wasser basischeres Salz. Die Temperatur des zur Fällung dienenden Wassers, die Zeit der Einwirkung der Mutterlauge auf den Niederschlag und die Dauer des Auswaschens beeinflussen die Zusammensetzung. Mit kaltem Wasser erhält man perlmutterglänzende Schüppchen von Drittelsalpetersaurem Wismuth H_2BiNO_5 und dies Salz entsteht auch beim vorsichtigen Neutralisiren der von dem Niederschlag getrennten Flüssigkeit mit Ammoniak. Es löst sich in viel Wasser, aus welchem sich aber bald Fünftelsalpetersaures Wismuth $H_8Bi_5N_3O_{19}$ abscheidet. Das officinelle Salz dient gegen Cardialgie, Diarrhöe, äusserlich als Adstringens auf Wunden, dann als Schminkpulver, zum Haarfärben. Das franz. Crême de bismuth ist frisch kalt gefälltes, wenig ausgewaschenes Subnitrat. Salpetersaures Zink $Zn(NO_3)_2$ entsteht beim Lösen von Zink od. Zinkoxyd in Salpetersäure; zerfliessliche Prismen mit $6H_2O$. auch in Alk. lösl., schmilzt bei 50°. Salpetersaures Zinnoxydul entsteht beim Lösen von Zinnhydroxydul in kalter, verdünnter Salpetersäure; bei Anwendung von Zinn entsteht auch salpetersaures Ammoniak, beim Erhitzen scheidet die Lösung Zinnsäure ab. Salpetersaures Zinnoxyd entsteht beim Lösen von Zinnhydroxyd in Salpetersäure und scheidet sich in seidenglänzenden Schuppen ab, beim Erhitzen der Lösung wird Zinnsäure abgeschieden.

Salpetersäure-Triglycerid s.v. a. Nitroglycerin.

Salpetersalzsäure s. v. a. Königswasser.

Salpeterschwefel s. Feuerwerkerei.

Salpeterspiritus s. v. a. Salpetersäure.

Salpeterstoff s. v. a. Stickstoff.

Salpeterturpeth, basisch salpetersaures Quecksilberoxyd.

Salpetrige Säure HNO_2 findet sich nicht im freien Zustande aber an Basen gebunden in der Natur und entsteht auf mannigfache Weise (s. Salpetersäure). Aus einer Mischung von 4 Vol. Stickstoffoxyd u. 1 Vol. Sauerstoff condensirt sich bei sehr starker Abkühlung Salpetrigsäureanhydrid N_2O_3 als dunkelblaue Flüssigkeit (welche Untersalpetersäure enthält). Untersalpetersäure mit Stickstoffoxyd durch ein heisses Rohr geleitet, giebt beim Abkühlen reine S. Ebenso giebt Stärkemehl mit Salpetersäure (1,25) gelbrothe Dämpfe, welche sich zu Anhydrid verdichten lassen. Untersalpetersäure, bei —20° vorsichtig mit dem halben Gewicht Wasser gemischt, giebt eine grasgrüne und eine dunkelblaugrüne Schicht, aus welcher bei sehr mässiger Erwärmung reichlich Stickstoffoxyd entweicht und eine blaue Flüssigkeit destillirt. Salpetersäure mit Stickstoffoxyd behandelt wird blau und giebt dann dasselbe Destillat, ebenso krystallisirte Untersalpetersäure mit trocknem Stickstoff. Untersalpetersäure giebt mit Basen salpetersaures u. salpetrigsaures Salz u. wird durch schweflige Säure zu Salpetrigsäureanhydrid reducirt. Salpetersaures Kali giebt beim Erhitzen, in Lösung durch Einwirkung von Zinkstaub od. Wasserstoff salpetrigsaures Kali. Das Anhydrid ist tiefblau, stösst braunrothe Dämpfe aus, siedet unter 0° u.

zersetzt sich dabei, indem die Temperatur auf 28° steigt, grossentheils in Stickstoffoxyd u. Untersalpetersäure. Mit wenig Wasser zerfällt es in Salpetersäure u. Stickoxyd, in grossem Ueberschuss von Wasser löst es sich unzersetzt, die Lösung hält sich einige Tage, entwickelt beim Kochen Salpetrigsäureanhydrid u. Stickstoffoxyd, giebt mit indifferenten Körpern Salpetersäure und Stickstoffoxyd, scheidet aus Goldlösungen Gold ab, reducirt Uebermangansäure zu salpetersaurem Manganoxydul, oxydirt aber Eisenoxydulsalze und Indigolösung unter Abscheidung von Stickstoff, giebt mit Natriumamalgam Hydroxylamin, mit Basen Salpetrigsäuresalze. Flüssiges Schwefligsäureanhydrid giebt mit Untersalpetersäure Salpetrigsäureanhydrid u. Krystalle von $N_2O_3.2SO_3$. Diese schmelzen bei 200°, sind unzersetzt destillirbar, lösl. in conc. Schwefelsäure, geben mit etwas verdünnter Schwefelsäure durch Aufnahme von H_2O die Bleikammerkrystalle $HSNO_5$, die mit Wasser od. sehr verdünnter Schwefelsäure in Schwefelsäure und Salpetrigsäureanhydrid zerfallen. In der Kälte giebt S. mit schwefliger Säure Schwefelstickstoffsäuren, in der Wärme Stickstoffoxyd, Ammoniak, selbst Stickstoffoxydul u. Schwefelsäure. Bei Einwirkung von schwefliger Säure auf die Verbindung der S. mit Schwefelsäure entweicht Stickstoffoxyd. Auf organische Stoffe wirkt S. im Allgemeinen heftig oxydirend. In vielen Fällen werden bei stickstoffhaltigen Körpern 2 At. H durch 1 At. O der S. zu H_2O oxydirt, 1 At. O der S. tritt in die organische Verbindung ein u. sämmtlicher Stickstoff entweicht (Anilin $C_6H_5NH_2$ giebt Phenol C_6H_5OH, Wasser u. Stickstoff). Dieser Process verläuft auch bei Einwirkung von S. auf Amidosäuren in der Wärme, dieselben Körper geben aber mit S. in der Kälte Diazosäure (Amidobenzoësäure $C_7H_5O_2NH_2$ giebt Diazoamidobenzoësäure $C_7H_5O_2.NH.N_2.C_7H_5O_2$.

Salpetrigsäureäther. Der Aethyläther, Salpeteräther, Salpeternaphtha $C_2H_5NO_2$ isomer mit Glycocoll, entsteht bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Alkohol. Darstellung: Man schichtet 8 rauchende Salpetersäure, 4 Wasser und 9 Alkohol (90gradigen) in einer Flasche übereinander, lässt diese einige Tage ruhig stehen u. hebt dann den Aether ab. Oder man leitet aus Stärkemehl u. Salpetersäure (1,3) entwickelte, gut gekühlte salpetrige Säure in eine kalt gehaltene Mischung aus 2 Alkohol (85gradigen) und 1 Wasser und verdichtet den aus letzterer entweichenden Aether durch einen Kühlapparat. Oder man bringt salpetrigsaures Kali mit einer Mischung von conc. Schwefelsäure u. Alkohol zusammen. Farblose Flüssigkeit, riecht angenehm obstartig, schmeckt eigenthümlich stechend, nimmt beim Einathmen des Dampfes den Kopf ein, spec. Gew. 0,947 bei 15°, siedet bei 16,5°, erzeugt starke Verdunstungskälte, ist sehr leicht entzündlich, wenig lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., zersetzt sich mit der Zeit, entwickelt Stickstoff u. wird sauer, zersetzt sich allmälig mit Kalihydrat, giebt mit Schwefelwasserstoff Alkohol, Wasser, Ammoniak und Schwefel. Der Salpeteräätherweingeist, versüsste Salpetergeist, Salpeternaphta, Spiritus Aetheris nitrosi, Sp. nitrico-aethereus, Sp. nitri dulcis wird durch Destillation von 48 Spiritus mit 12 Salpetersäure erhalten. Das Destillat (40) wird mit gebrannter Magnesia geschüttelt u. nach 24 Stunden rectificirt. Dies Präparat (spec. Gew. 0,84—0,85) enthält meist noch Aldehyd u. Essigäther, wird an der Luft leicht sauer, dient als Geschmackscorrigens u. Diureticum. Er muss in kleinen Flaschen aufbewahrt werden. Salpetrigsäureamyläther $C_5H_{11}NO_2$ entsteht beim Einleiten von salpetriger Säure in Amylalkohol, wird erhalten, wenn man 10 Amylalkohol mit 12 Salpetersäure bei 35° vorsichtig mischt, nach einigen Tagen mit doppeltkohlensaurem Natron neutralisirt u. rectificirt; schwach gelbliche Flüssigkeit, riecht gewürzhaft, schmeckt fruchtartig, spec. Gew. 0,877, siedet bei 96°, unlösl. in W., lösl. in Alk. u. Ae., wird von Kalilauge langsam, von alkoholischem Kali schnell zersetzt, giebt mit schmelzendem Kalihydrat baldriansaures Kali, erzeugt beim Einathmen beschleunigten Herzschlag und Blutandrang nach dem Kopf, wird gegen Migräne angewandt. Vergl. Pick, das Amylnitrit (Berlin 1874). Salpetrigsäuremethyläther CH_3NO_2 entsteht durch Behandlung von Holzgeist mit Salpetersäure unter Zusatz von Kupferspänen od. arseniger Säure, auch beim Einleiten von salpetriger Säure in Methylalkohol u. bei Oxydation des Brucins mit Salpetersäure. Man leitet die Producte in eine auf 0° gekühlte Vorlage, dann durch Kalilauge, Eisenvitriol, über Chlorcalcium und verdichtet sie bei —30° bis 40°; farblose Flüssigkeit, riecht dem Salpeteräther ähnlich, spec. Gew. 0,991, siedet bei —12°, brennt mit grünlicher fahler Flamme, wird durch alkoholisches Kali zersetzt.

Salpetrigsäuresalze, Nitrite, finden sich zum Theil als Begleiter der Salpetersäuresalze in der Natur, sind meist sehr leichtlöslich, auch löslich in Alkohol, zersetzen sich beim Erhitzen wie die Salpetersäuresalze, geben beim Kochen der Lösung meist Stickoxyd und Salpetersäuresalz, entwickeln beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure Stickstoffoxyd u. Salpetersäuredampf, mit conc. Säure braunrothe salpetrige Dämpfe u. ihre wässrige Lösung färbt sich mit Eisenvitriol dunkel, mit verdünnter Schwefelsäure, Jodkalium u. Stärkekleister blau u. entfärbt die mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von übermangansaurem Kali (vergl. Salpetersäuresalze), sie reduciren Chromsäure, fällen aus Schwefelwasserstoffwasser Schwefel. Salpetrigsaures Ammoniak NH_4NO_2 entsteht sehr allgemein in der Natur (s. Salpetersäure), wird erhalten aus salpetrigsaurem Silber u. Chlorammonium od. salpetrigsaurem Blei u. schwefelsaurem Ammoniak, durch Einleiten von salpetrigen Dämpfen in Ammoniak (neben Nitrat), krystallisirt, ist trocken ziemlich haltbar, zersetzt sich im feuchten Zustand freiwillig ex-

plodirt bei etwa 60° od. durch Schlag äusserst heftig, zerfällt beim Erhitzen in Stickstoffoxydul, Ammoniak u. Wasser, beim Erhitzen der angesäuerten Lösung in Stickstoff u. Wasser. Salpetrigsaurer Baryt $Ba(NO_2)_2$ entsteht (neben schwerer lösl. Nitrat) beim Einleiten von salpetrigen Dämpfen in Barytlösung u. (neben Aetzbaryt) bei vorsichtigem Erhitzen von salpetersaurem Baryt; luftbeständige Prismen mit $1H_2O$, leicht lösl. in W. u. kochendem Weingeist, wenig lösl. in kaltem Weingeist, reagirt schwach alkalisch, absorbirt in Lösung nicht Sauerstoff. Salpetrigsaures Blei. Die Lösung von salpetersaurem Blei wird beim Digeriren mit Blei gelb u. liefert goldgelbe Schuppen eines Doppelsalzes von halbbasisch-salpetrigsaurem mit halbbasischsalpetersaurem Blei $Pb_2N_2O_5 + Pb_2N_2O_7 + 2H_2O$ (basisches untersalpetersaures Blei); dies entsteht auch bei Einwirkung von salpetrigen Dämpfen auf Bleioxyd in Wasser, ist schwer lösl. in kaltem, leichter lösl. in heissem W., reagirt alkalisch, giebt beim Erhitzen Wasser und salpetrige Dämpfe, mit starken Säuren gleichfalls salpetrige Dämpfe u. löst sich in Essigsäure ohne Gasentwickelung. Die wässrige Lösung giebt beim Kochen mit Blei Stickstoffoxyd u. schwer lösl. orangerothe Krystalle von $Pb_4N_2O_7 + Pb_3N_2O_8 + 3H_2O$. Sehr verdünnte Bleinitratlösung, sehr anhaltend mit Blei gekocht, entfärbt sich u. giebt schwer lösl. schwach rosenrothe Nadeln von viertelsalpetrigsaurem Blei $Pb_4N_2O_7 + H_2O$; aus diesen fällt Kohlensäure Bleicarbonat u. die Lösung giebt dann leicht lösl. salpetrigsaures Blei $Pb(NO_2)_2 + H_2O$. Salpetrigsaures Kali KNO_2 entsteht bei anhaltendem Schmelzen von Salpeter in mässiger Glühhitze od. mit dem doppelten Gewicht Blei, bei Einwirkung von Kalilauge auf ein Gemisch von Sauerstoff und überschüssigem Stickstoffoxyd, bei Reduction von salpetersaurem Kali mit Zinkstaub od. Wasserstoff, beim Zersetzen von salpetrigsaurem Silber mit Chlorkalium u. beim Einleiten von Untersalpetersäuredampf in Kalilauge; mikroskopische, farblose, zerfliessliche Nadeln, unlösl. in Alk., giebt mit schwefliger Säure Schwefelstickstoffsäuren, dient zur Scheidung des Kobalts vom Nickel. Salpetrigsaurer Kalk $Ca(NO_2)_2$ aus salpetrigsaurem Silber u. Kalkmilch erhalten; zerfliessliche, in Alk. wenig lösliche Prismen. Salpetrigsaures Kobalt. Aus salpetersaurem Kobaltoxydul und Kobaltchlorür fällt salpetrigsaures Kali salpetrigsaures Kobaltoxydkali (s. Kobaltoxydsalze). Salpetrigsaure Magnesia $Mg(NO_2)_2$ aus salpetrigsaurem Baryt u. schwefelsaurer Magnesia erhalten, ist blättrig krystallinisch, zerfliesslich, giebt bei 100° Stickstoffoxyd, wird beim Kochen der Lösung zersetzt. Salpetrigsaures Manganoxydul ist zerfliesslich. Salpetrigsaures Natron $NaNO_2$ entsteht neben viel freiem Natron beim Erhitzen von salpetersaurem Natron, wird aus salpetrigsaurem Silber od. Baryt durch Chlornatrium od. schwefelsaures Natron erhalten; mikroskopische luftbeständige Prismen, leicht lösl. in W., nicht in kaltem Alk., reagirt alkalisch. Salpetrigsaures Nickeloxydulkali krystallisirt schwer aus der mit überschüssigem salpetrigsaurem Kali versetzten Lösung von salpetersaurem Nickeloxydul in bräunlichrothen Octaëdern, leicht zersetzbar. Salpetrigsaures Silber $AgNO_2$ krystallisirt aus den gemischten Lösungen von salpetersaurem Silber u. salpetrigsaurem Alkali in zarten, schwer lösl. Prismen, entsteht auch beim Erhitzen von Silbernitrat, am reichlichsten bei Gegenwart von Kalisalpeter, wobei salpetrigsaures Silberoxydkali entsteht, dies krystallisirt aus der Lösung von Silbersalpeter in überschüssigem salpetrigsaurem Kali, ist gelblich, luftbeständig, giebt an Wasser das salpetrigsaure Kali ab. Salpetrigsaurer Strontian $Sr(NO_2)_2$ feine, zerfliessliche Nadeln.

Salseparin s. v. a. Smilacin.

Salveiöl, ätherisches, aus dem Kraut von Salvia officinalis L. (Labiaten) ist grünlich- bis bräunlichgelb, mischbar mit Alkohol, spec. Gew. 0,86—0,92, siedet bei 130—160°, ist ein Gemenge mehrerer sauerstoffhaltiger Oele, scheidet beim Aufbewahren an der Luft Salveicampher ab, der scharf u. kühlend schmeckt, wenig in W., leicht in Alk. u. Ae. lösl. ist u. bei 31—37° schmilzt.

Salz der Wissenschaft s. v. a. Alembrothsalz.

Salz, englisches, s. v. a. schwefelsaure Magnesia.

Salzäther, leichter s. v. a. Aethylchlorür.

Salzäther, schwerer u. Salzätherweingeist s. Acetal.

Salzbilder s. v. a. Haloide.

Salze, Verbindungen, welche betrachtet werden können als Säuren, in denen der typische Wasserstoff theilweise od. ganz durch ein Metall, od. als Basen, in denen der typische Wasserstoff theilweise od. ganz durch ein einfaches oder zusammengesetztes Säureradikal ersetzt ist. Versetzt man eine Säure mit einer Base od. umgekehrt, so tritt ein Punkt ein, bei welchem die Lösung weder sauer noch alkalisch reagirt, sondern vollkommen neutral ist. Die neutralisirte Säure od. Base ist in ein Salz verwandelt, welches wesentlich neue Eigenschaften besitzt. Die Haloidsäuren, die Wasserstoffverbindungen des Chlor, Brom, Jod, Fluor, bilden mit Basen die Haloidsalze, die man auch als Chlor-, Brom-, Jod-, Fluormetalle bezeichnet. Einige dieser Verbindungen gehen aber nicht aus Basen u. Säuren hervor wie NCl_3, PCl_3, $AsCl_3$, BCl_3, $SiCl_4$, $SiFl_4$, $MoCl_6$, WCl_6 u. zersetzen sich mit Wasser unter Bildung von zwei Säuren. Ihnen schliessen sich an $SbCl_3$, $SnCl_4$, $ZrCl_4$, Fe_2Cl_6, Al_2Cl_6 etc., die durch Wasser gleichfalls zersetzt werden u. Hydroxyde liefern, welche auch als Säuren functioniren. Haloidsalze entstehen durch directe Einwirkung der Haloidwasserstoffsäure auf Metalle u. zw. treten die ein-, zwei- od. nwerthigen Metalle mit ein, zwei od. n Molekülen der Säure in Reaction:

$$K + HCl = KCl + H$$
$$Ca + 2HCl = CaCl_2 + 2H$$

die vierwerthigen Metelle treten indess meist nur mit 2 Mol. Säure in Reaction u. es ent-

stehen Haloidsalze, in welchen diese Metalle zweiwerthig auftreten:

$$Sn + 2HCl = SnCl_2 + 2H$$
$$Fe + 2HCl = FeCl_2 + 2H.$$

Dagegen treten bei Einwirkung der Haloide auf die Metalle meist so viele Atome des ersteren mit letzteren in Verbindung als das Metall Verwandtschaftseinheiten besitzt:

$$Sn + 4Cl = SnCl_4$$
$$Bi + 3Cl = BiCl_3$$

von den vierwerthigen Elementen tritt dagegen ein sechswerthiger Atomcomplex mit 6 At. Haloid zusammen $Fe_2 + 6Cl = Fe_2Cl_6$. Haloidsalze entstehen auch bei Einwirkung der Haloidwasserstoffsäure auf Hydroxyde, wobei so viele Moleküle beider Körper aufeinanderwirken, dass die Zahl der typischen Wasserstoffatome in beiden gleich gross ist:

$$CaH_2O_2 + 2HCl = CaCl_2 + 2H_2O$$
$$SnH_4O_4 + 4HCl = SnCl_4 + 4H_2O$$
$$Fe_2H_6O_6 + 6HCl = Fe_2Cl_6 + 6H_2O$$

Bei Einwirkung der Haloidwasserstoffsäure auf das Anhydrid einer Base zersetzen sich meist doppelt so viele Moleküle der erstern, als das Anhydrid Sauerstoffatome enthält:

$$ZnO + 2HCl = ZnCl_2 + H_2O$$
$$SnO_2 + 4HCl = SnCl_4 + 2H_2O$$
$$Fe_2O_3 + 6HCl = Fe_2Cl_6 + 3H_2O$$

Die Sauerstoffsäuren bilden mit den Basen die Oxysalze. Diese entstehen bei Einwirkung der Säure auf das Metall, das Hydroxyd, das Basenanhydrid u. bei Einwirkung des Säureanhydrids auf letzteres. Wird in den Säuren der typische Wasserstoff vollständig durch die äquivalente Menge Metall vertreten, so entstehen normale Salze u. die monohydrischen Basen bilden mit den monohydrischen Säuren gewöhnlich nur solche. Die normalen S. heissen auch neutrale, aber nicht alle reagiren neutral. Die normalen Salze starker Säuren mit schwachen Basen reagiren sauer (schwefelsaure Thonerde) und die der schwachen Säuren mit starken Basen alkalisch (kohlensaures Kali). Aus polyhydrischen Basen u. polyhydrischen Säuren entstehen normale S., wenn dieselben in solchem Verhältniss auf einander wirken, dass die Zahl der Wasserstoffatome in beiden gleich gross ist:

$$COH_2O_2 + 2KHO = COK_2O_2 + 2H_2O$$
$$BiH_3O_3 + 3NO_2HO = Bi(NO_2)_3O_3 + 3H_2O$$
$$3SO_2H_2O_2 + 2BiH_3O_3 = Bi_2(SO_2)_3O_6 + 6H_2O$$
$$2POH_3O_3 + FeH_6O_6 = Fe_2(PO)_2O_6 + 6H_2O$$

Wird in den polyhydrischen Oxysäuren der typische Wasserstoff nur theilweise durch Metall vertreten, so entstehen saure Salze, für deren Benennung das Verhältniss zwischen Säure u. Base in den entsprechenden normalen Salzen das Mass abgiebt. 2 Mol. einer monohydrischen Base sättigen 1 Mol. einer dihydrischen Säure zu einem normalen Salz u. daher ist das aus je 2 Mol. dieser Säure u. Base entstehende Salz ein zweifach saures. Drei Mol. monohydrischer Base bilden mit 1 Mol. trihydrischer Phosphorsäure normales Salz, das aus zwei Mol. derselben Base u. 1 Mol. Phosphorsäure entstehende Salz ist daher ein anderthalbfachsaures u. das aus 1 Mol. Base u. 1 Mol. Phosphorsäure entstehende ein dreifachsaures, weil das zweite Salz die $1^1/_2$fache u. das dritte die 3fache Menge Phosphor enthält, wie das erste. Bisweilen bilden auch monohydrische Säuren mit monohydrischen Basen saure Salze z. B. $KHFl_2$, $KH(JO_2)_2O_2$, $KH_2(JO_2)_3O_3$; saure Salze entstehen im Allgemeinen, wenn man dem normalen Salz so viel Säure hinzufügt, als zu ihrer Bildung erforderlich ist. Wird in polyhydrischen Basen der typische Wasserstoff nur theilweise durch ein Säureradikal ersetzt, so entstehen basische Salze. Aluminiumhydroxyd $Al_2H_6O_6$ giebt bei Vertretung aller 6 Atome H durch 3 Mol. des zweiwerthigen Säureradikals SO_2 normales schwefelsaures Aluminiumoxyd $Al_2(SO_2)_3O_6$, wenn dagegen nur 2 At. Wasserstoff durch dies Radikal vertreten werden, entsteht drittelschwefelsaures Aluminiumoxyd $Al_2H_4SO_2O_6$. Man erhält basische S. aus normalen durch Einwirkung derselben Base, welche sie enthalten od. einer stärkeren Base, welche einen Theil der Säure entzieht, bisweilen auch schon durch Einwirkung von Wasser u. bei Zerlegung gewisser Metallsalze durch kohlensaure Alkalien. Der den basischen Salzen zukommende Name ergiebt sich aus dem Valenzverhältniss des Säureradikals zu dem des Metalls. $Fe_4H_{10}SO_2O_{12}$ ist sechstelschwefelsaures Eisenoxyd, denn SO_2 hat 2 Valenzen, $2Fe_2$ haben 12 Valenzen. In den Zähler des zu bildenden Bruches stellt man die Zahl der Valenzen des Säureradikals, in den Nenner die der Valenzen des Metalls u. so ergiebt sich $^2/_{12} = ^1/_6$. Basische S. verwandeln sich in normale, wenn so viel Moleküle der betreffenden Säure als äquivalente Mengen ihres Radikals die typischen Wasserstoffatome des basischen Salzes vertreten können, letzterem hinzugefügt werden. Sechstelschwefelsaures Eisenoxyd $Fe_4H_{10}SO_2O_{12}$ giebt mit $5SO_2H_2O_2$ normales schwefelsaures Eisenoxyd $2Fe_2(SO_2)_3O_6 + 10H_2O$. Der Wasserstoff tritt dabei in die Form von so vielen Mol. Wasser aus, als das basische Salz Atome Wasserstoff enthält. Diese basischen S. zersetzen sich beim Erhitzen unter Abgabe von Wasser, wobei ein wasserfreies basisches Salz entsteht od. unter gleichzeitigem Verlust von Säure, wobei ein noch basischeres Salz od. Metalloxyd zurückbleibt. Manche basische Salze enthalten mehr Wasser, als sie nach der angegebenen Annahme enthalten dürfen, dieser Ueberschuss ist als Hydratwasserstoff aufzufassen z. B. drittelschwefelsaure Thonerde $Al_2H_4SO_2O_6 + 7H_2O$, sechstelschwefelsaure Thonerde $Al_4H_{10}SO_2O_{12} + 5H_2O$. Andere basische S. dagegen enthalten weniger Wasser als der obigen Theorie entspricht z. B. drittelsalpetersaures Wismuthoxyd $Bi_2H_2(NO_2)_2O_5$, welches sein sollte $Bi_2H_4(NO_2)_2O_6$, viertelschwefelsaures Zink $Zn_4H_4SO_2O_7$, welches sein sollte $Zn_4H_6SO_2O_8$. Diese S. sind zu betrachten als mehre Moleküle einer polyhydrischen Base, aus welcher 2H mit O in der Form von Wasser ausgetreten sind und in welcher der Rest der Wasserstoffatome theilweise durch Säuren ersetzt ist. Dem $Bi_2H_2(NO_2)_2O_5$ entsprechen $2BiH_3O_3 - H_2O = Bi_2H_4O_5$. Man kann diese S. aber auch auffassen als normal gebildete

basische S., aus welchen 1 Mol. Wasser ausgetreten ist: $Bi_2H_4(NO_2)_2O_6 - H_2O = Bi_2H_2(NO_2)_2O_5$. Manche basische S. enthalten kein Wasser u. können betrachtet werden als Basen, aus welchen ein Theil des typischen Wasserstoffs mit dem erforderlichen Sauerstoff in der Form von Wasser ausgetreten u. der Rest des Wasserstoffs durch eine äquivalente Menge eines Säureradikals ersetzt ist: $Hg_3H_6O_6 - 2H_2O = Hg_3H_2O_4$ entsprechend $Hg_3SO_2O_4$ oder sie sind zu betrachten als molekulare Anlagerungen normaler Salze und Oxyde $Hg_3SO_2O_4 = HgSO_2O_2 + 2HgO$. Solche S. bilden auch die Haloidwasserstoffsäuren (Oxychloride, Oxyfluoride), sie lassen sich von dem mehrfachen Typus HCl ableiten, in welchem das Haloid theilweise ersetzt ist durch eine äquivalente Menge Sauerstoff. So entspricht dem Typus H_4Cl_4 das Salz Pb_2Cl_2O, dem Typus H_6Cl_6 das Salz $Pb_3Cl_2O_2$, dem Typus H_8Cl_8 das Salz $Ca_4Cl_2O_3$. Diese S. sind auch zu betrachten als $PbCl_2, PbO$; $PbCl_2, 2PbO$; $CaCl_2, 3CaO$. Sulfosalze entsprechen den Oxysalzen u. enthalten an Stelle des Sauerstoffs äquivalente Mengen Schwefel. Wie arsenige Säure und Kaliumhydroxyd arsenigsaures Kali und Wasser geben, so geben sulfarsenige Säure und Kaliumhydrosulfid Kaliumarsensulfür u. Schwefelwasserstoff $AsSHS + KHS = AsSKS + H_2S$. Die Sulfosalze entstehen bei Einwirkung eines Sulfosäureanhydrids auf ein Hydrosulfid (Sulfobase), wobei aller Wasserstoff mit der erforderlichen Menge Schwefel als Schwefelwasserstoff austritt, ferner bei Einwirkung eines Sulfosäureanhydrids auf das Anhydrid einer Sulfobase, bei Zersetzung von Oxysalzen durch Schwefelwasserstoff $AsONaO + 2H_2S = AsSNaS + 2H_2O$. Mit Haloidwasserstoffsäuren od. Oxysäuren geben die Sulfosalze Haloid- od. Oxysalze, die ausgeschiedene Sulfosäure aber zerfällt meist in ihr Anhydrid u. Schwefelwasserstoff. Wird in polyhydrischen Säuren der Wasserstoff durch 2 od. mehrere verschiedenartige Metalle vertreten, so entstehen Oxydoppelsalze. Sie werden erhalten aus zwei Oxysalzen, welche eine und dieselbe Säure, aber verschiedene Basen enthalten $SO_2K_2O_2 + SO_2MgO_2 = (SO_2)_2K_2MgO_4$ od. durch Neutralisation eines sauren Salzes mit einer andern Base. Auch die Haloidsalze bilden Doppelsalze durch Anlagerung zweier od. mehrer Moleküle und gewöhnlich vereinigen sich die haloidreicheren mit haloidärmeren Salzen.

S. sind bei gewöhnlicher Temperatur meist starre Körper, krystallisirbar od. amorph, farblos od. gefärbt je nach der Natur der Säure u. der Base; sie schmecken salzig, manche süss, bitter, adstringirend (metallisch) od. wie die Säure (Sulfite), beim Erhitzen schmelzen sie od. sind unschmelzbar, z. Th. feuerbeständig od. flüchtig, viele werden durch Hitze zersetzt. Sehr viele lösen sich in Wasser, viele auch in Alkohol u. Aether, im Allgemeinen steigt die Löslichkeit mit der Temperatur; manche S. sind hygroskopisch u. dann meist so leicht lösl. dass sie in dem absorbirten Wasser zerfliessen. Viele S. krystallisiren wasserhaltig (s. Krystalle) u. verwittern dann bisweilen an der Luft, indem sie Wasser verlieren. Im Allgemeinen werden die S. durch eine Säure zersetzt, wenn diese stärker ist, mit der Basis des lösl. Salzes eine unlösl. Verbindung bildet oder weniger flüchtig als die Säure des Salzes ist. Auch durch Massenwirkung werden Zersetzungen herbeigeführt. In ähnlicher Weise werden die S. auch durch Basen zersetzt. Bei der Einwirkung zweier S. auf einander entstehen Doppelsalze oder sie zersetzen sich durch doppelte Wahlverwandtschaft, namentlich wenn dabei ein unlösl. Salz entsteht. Durch den galvanischen Strom werden die S. zersetzt, der elektropositive Bestandtheil geht an den negativen Pol u. umgekehrt.

Salzgärten s. Natriumchlorid.

Salzgeist s. v. a. Chlorwasserstoffsäure.

Salzgeist, versüsster s. Acetal.

Salzgyps s. Natriumchlorid.

Salzkupfererz s. v. a. Atakamit.

Salzquellen s. Mineralwässer.

Salzsäure s. v. a. Chlorwasserstoffsäure.

Salzsoolen s. Mineralwässer.

Salzspindel, ein Aräometer, welcher direct den Gehalt der Soolen an Salz in Procenten angiebt.

Salzthon s. Natriumchlorid.

Samarskit s. v. a. Uranotantal.

Samen, thierischer, Sperma, schleimige, klebrige, weissliche Flüssigkeit, riecht eigenthümlich, ist gleich nach der Ejaculation, wobei stets das Secret der Prostatadrüse beigemischt ist, gallertartig, bald darauf aber flüssig, neutral od. schwach alkalisch, enthält lebhaft sich bewegende Spermatozoiden, rundliche, fein granulirte Samenkörnchen od. Samenzellen, Epithelien, Prostata- u. Schleimkörperchen, an chemischen Bestandtheilen Spermatin, Fette, Protagon, Salze, vorwiegend phosphorsaure alkalische Erden u. Chlornatrium; er setzt mit Wasser gemischt schleimiges Sediment ab, die Lösung gerinnt durch Alkohol; nach dem Verdampfen zur Trockne ist das Spermatin nur noch in verdünnten Alkalien lösl., wird daraus durch conc. Alkalien u. Essigsäure gefällt. Beim Eintrocknen des menschlichen Samens entstehen Krystalle von eiweissartiger Natur. Die Spermatozoiden widerstehen conc. Mineralsäuren u. der Essigsäure, lösen sich in warmer Kali- u. Natronlauge, theilweise in Ammoniak, widerstehen sehr lange der Fäulniss, bewahren ihre Form bei vorsichtigem Einäschern und bestehen aus unlösl. Albuminoid, Fett u. Phosphaten.

Samenzucker s. v. a. Quercit.

Sand, eckige od. abgerundete kleine Körner verschiedener Fels- u. Mineralarten, bes. solcher, welche nicht od. sehr schwer in Erdkrume umgewandelt werden, am häufigsten Quarzkörner, die entweder rein, farblos, weissgrau, wasserhell od. mit feiner Rinde von Eisenoxyd, Eisenhydroxyd od. Glaukonit überzogen, auch wohl durch thonige, kalkige, bituminöse Beimengungen lose verkittet sind. Häufige Beimengungen sind Glimmerblättchen, Feldspathkörnchen, Feuerstein, auch

unzählige Kohlenstäubchen (welche den Sand formbar machen (Formsand), zahlreiche andere Mineralien in dem im Vorlande der Gebirge abgelagerten Sand (Zinnerz, Gold, Edelsteine etc.). Nach der Grösse der Körner unterscheidet man: Perlsand od. Kies, groben Sand, feinen Sand (Quell-, Trieb-, Mahlsand), Flugsand; nach den Beimengungen: Glimmersand in den Braunkohlengebieten Norddeutschlands; Thonsand im Mainzer Becken bei Alzei; Kalksand im Kreidegebiet Westfalens; Eisensand durch Eisenoxyd od. Eisenhydroxyd rothbraun od. gelb, im Kreidegebiet von Yorkshire, in der Senongruppe an der Haard; Grünsand, durch feine Körnchen od. Häutchen von Grünerde grau od. blaugrün gefärbter Quarzsand, England, Westfalen, Seinebecken; Formsand, staubförmiger, mit Glimmer und Kohlenstaub gemischter Quarzsand in der Braunkohlenformation Brandenburgs u. der gröbere Kohlensand daselbst; Pechsand mit Erdpech zusammengekitteter Sand im Braunkohlengebiet bei Lobsan, geht bei Erhärtung des Bindemittels in Asphaltsandstein über; Muschelsand, mit Muscheln u. Muschelfragmenten gemischter Quarzsand, Uddevalla in Schweden, Vendée, Nizza, Sicilien. Die Beimengungen vermitteln Uebergänge in Sandsteine u. sandige Mergel. Sandablagerungen finden sich am massigsten in der Nähe der Küsten (Dünen) der Nord- u. Ostsee; im germanischen u. sarmatischen Diluvialtiefland, im südwestl. Frankreich (Landes), in Afrika u. Asien (Wüsten, Steppen), auch in den älteren Formationen, der Wealdenformation Englands, in der Kreideformation Englands u. Westfalens, bes. in der Braunkohlenformation im Londoner, Pariser, Mainzer, Wiener Becken u. in Norddeutschland. Magneteisensand, Titansand, sandiges Magneteisen, Menakan, besteht aus Körnchen, Blättchen, Krystallbruchstücken von titanhaltigem Magneteisenerz mit Quarz, Glimmer, Augit, Olivin, Melanit, Zircon, Spinell, auch Lava, Basalt, Trachyt, Bimsstein; meist in der Nähe von Gewässern, die aus vulkanischen Gebieten kommen od. in solchen, Laacher See, Neapel, Donauufer bei Vissegrad, Balatonsee, Teneriffa, Menakan in Cornwall, Usedom, Wollin, Müggelsee bei Berlin.

Sandarach s. v. a. Realgar.

Sandarak, Harz aus der berberischen Callitris quadrivalvis Vent. (Cupressineen), blassgelb, durchsichtig, spröde, riecht schwach balsamisch, schmeckt etwas bitter, besteht aus mehren Harzen, die durch Lösungsmittel getrennt werden können. Dient zu Weingeistfirnissen, Polituren, Lacken, Räucherpulver, fein gepulvert als Radirpulver, mit dem man radirte Stellen wieder beschreibbar macht.

Sanderz s. Bleiglanz.

Sandkalk s. Kalkstein.

Sandkohle s. Steinkohle.

Sandsteine, sehr kleine bis erbsengrosse meist scharfeckige Quarzkörner, sehr häufig auch gemischt mit Glimmerschuppen u. Feldspathkörnern durch ein thoniges, mergliges od. kalkiges Bindemittel verkittet; weiss, grau bis schwärzlich, gelblich bis dunkelrothbraun, graugrün bis dunkelgrün durch Vorherrschen des Bindemittels. Uebergänge in Thonstein, Letten, Schieferthon, Kalkstein, Mergel, Mergelschiefer, durch Zurücktreten des Bindemittels in Quarzfels, Quarzbreccie, Sandsteinschiefer, Sand. Kaolinsandstein, graulichweisse Quarzstückchen, auch röthlichweisse Orthoklasstückchen, selten Glimmer durch weisslichen, graulichen, gelblichen Kaolin verkittet. Gemeiner thoniger Sandstein mit oft sehr kleinen Quarzkörnchen, auch Feldspathkörnchen, Kaolinknöllchen, weissem od. messinggelben Glimmer u. thonigem Bindemittel, mit graulichen, weisslichen, grünlichen, gelblichen od. blassröthlichen Farben, die oft in Streifen, Bändern, Flecken etc. wechseln, enthält bisweilen Baryt, Kalkspath, Cölestin, Bergkrystalle, Malachit, Kupferlasur (Wallerfungen bei Saarlouis), Bleiglanz u. Weissbleierz (Knotenerz bei St. Avold, Commern), rothen Thoneisenstein (Plättelerz), Glaukonit; in verschiedensten Formationen. Kieselig-thoniger Sandstein, Grauwacke z. Th., gelblich-, bläulich-, grünlich- od. rauchgraues Gestein aus hirsen- bis erbsengrossen Körnern von Kiesel- u. Thonschiefer, Feldspath, seltener Granit od. Glimmerschiefer mit oft stark zurücktretendem, von Kieselsäure ganz durchdrungenem thonigen Bindemittel, enthält bisweilen Glimmer, Kalkspath, Steinmark, Eisen- u. Kupferkies, Erdpech, Anthracit; tritt auch sehr feinkörnig als schiefrige Grauwacke u. fast nur aus der glimmerreichen Grundmasse bestehend als Grauwackeschiefer auf u. geht durch diesen in Thonschiefer über; ist neben letzterem Hauptgestein der Uebergangsformation. Eisenschüssiger Sandstein, rother Sandstein, hirsen- bis erbsengrosse (auch grössere) Körner von Quarz etc. in einem innig mit Eisenoxyd gemischten, braunrothen, bisweilen kalkhaltigen Thon od. Lehm, meist sehr arm an fremdartigen Einschlüssen, häufiger nur Thongallen und Hornsteinconcretionen enthaltend, geht durch Ueberwiegen des Bindemittels in rothen Schieferthon, durch Zurücktreten des Bindemittels in Quarz-, Granit-, Porphyr-, Glimmerschieferconglomerat über; im Devon, Rothliegenden, in der Buntsandstein-, Kupfer-, Jura-, Neocomformation. Kalkiger Sandstein, Quarz-, Feldspath-, Kalkkörner, auch Glimmerblättchen in einem vorherrschend aus kohlensaurem Kalk bestehenden Bindemittel, welches durch Thon merglig, durch feine Quarztheilchen sandig, auch bituminös od. dolomitisch wird u. bisweilen Muschelfragmente enthält; zufällig finden sich Thoneisenstein, Glaukomit, Kohle, Bernstein; bes. in den jüngeren mesozoischen Formationen. Mergliger Sandstein, Quarz-, seltener Kieselschiefer-, Feldspath-, Kalkspathkörner in einem mergligen, oft feinen Sand enthaltenden, auch bituminösen od. eisenschüssigen Bindemittel, enthält zufällig Kupfererze, Schwefeleisen, Nickelkies, Ko-

baltglanz, Glimmer, Glaukonit, Pechkohle (hierher der Molassesandstein, fein- bis grobkörnig, bläulichgrau, grünlich od. graugelb; Varietäten: gemeine u. dichte Molasse) in zahlreichen Formationen. Glaukonitsandstein (s. d.), Erdig-bituminöser Sandstein, Kohlensandstein z. Th., Quarz-, Kieselschiefer-, Thonschiefer- auch Feldspath-, Anthracit-, Pechkohlenstückchen in thonigem od. kalkigem, von kohligen Substanzen durchdrungenem Bindemittel, meist grau bis schwärzlich; Steinkohlenformation. Asphaltsandstein, Pechsand z. Th., Quarzkörner in einem schwarzbraunen od. unrein schwarzgrauen aus Asphalt bestehenden Bindemittel; Molassegruppe der Auvergne.

Sandstein, biegsamer s. v. a. Itacolumit.

Sandthon s. v. a. Letten.

Sanguinarin s. v. a. Chelerythrin.

Sanguis Draconis s. v. a. Drachenblut.

Sanidin, Glasiger Feldspath, Rhyakolith, Kalialbit, Mineral, monoklinisch, meist tafel od. säulenförmig, oft sehr rissig, fast immer eingewachsen, graulich- od. gelblichweiss, grau, durchsichtig u. durchscheinend, starker Glasglanz, H.6, ist $K_2Al_2Si_6O_{16}$, wobei K_2 meist durch eine wesentliche Menge von Na_2, auch durch wenig Ca, Mg, Ba vertreten ist. Vorwaltend in trachytischen Gesteinen, Hauptgemengtheil des Trachyts, Drachenfels im Siebengebirge, Laacher See, Auvergne, Ungarn, Vesuv.

Sanitätsgeschirr s. v. a. Gesundheitsgeschirr.

Sansalvadorbalsam s. v. a. schwarzer Perubalsam.

Santal $C_8H_6O_3$ isomer mit Piperonal, findet sich im rothen Sandelholz (s. Santalsäure); farb-, geruch- u. geschmacklose Blättchen, schwer lösl. in kochendem Alk., nicht in W., die gelben Lösungen in Alkalien werden an der Luft schnell roth, dann grün, endlich missfarbig u. geben mit Chlorcalcium farblose, sich bald färbende Niederschläge. S. löst sich in conc. Schwefelsäure mit gelber, in Salpetersäure mit grüner Farbe, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure u. Kohlensäure.

Santalin s. v. a. Santalsäure.

Santalsäure, Santalin $C_{15}H_{14}O_5$ findet sich im rothen Sandelholz von Pterocarpus santalinus L. fil. (Papilionaceen); roth, mikrokrystallinisch, geruch- u. geschmacklos, in Alk. mit rother, in Ae. mit gelber Farbe, in W. nicht, aber in Essigsäure u. manchen ätherischen Oelen lösl., reagirt sauer, schmilzt bei 104°, nicht flüchtig, bildet unkrystallisirbare, bis auf das Kali- u. Natronsalz schwer od. nicht lösl. Salze. Aus der violetten alkalischen Lösung fällt Chlorbaryum violettes $(C_{15}H_{13}O_5)_2Ba$.

Santonin, (Santoninsäure, Santonsäure) $C_{15}H_{18}O_3$ findet sich im Wurmsamen, den unaufgeschlossenen Blüthenknospen von Artemisia Cina Berg u. andern Artemisiaarten (Compositen). Darstellung: Man kocht Wurmsamen mit Wasser u. Aetzkalk, fällt die verdampfte Abkochung mit Salzsäure, behandelt die langsam ausgeschiedene Masse mit Ammoniak, löst in Alk., entfärbt mit Kohle u. lässt krystallisiren. Ausbeute 1,5—2,3%. Farb- u. geruchlose flache Prismen, schmeckt schwach bitter, schwer lösl. in W., leichter in Ae., sehr leicht in kochendem Alk., schmilzt bei 169°, erstarrt krystallinisch, bei schneller Abkühlung amorph, sublimirt, neutral, polarisirt nach links, verbindet sich mit Basen, zersetzt Carbonate, färbt sich mit alkoholischem Kali vorübergehend karminroth, am Licht gelb, giebt mit Chlor krystallisirbare Substitutionsproducte, löst sich farblos in conc. Schwefelsäure, giebt mit kochenden Mineralsäuren harzartiges Santoniretin, aus dessen Lösung in Alk. wieder S. krystallisirt. Mit conc. Schwefelsäure giebt S. Oxalsäure, Bernsteinsäure u. eine amorphe bittere Substanz, mit schmelzendem Kalihydrat unter Rothfärbung und Gasentwicklung Harz und flüchtige Fettsäuren. S. wirkt in grossen Dosen giftig bes. auf die Nervencentra, erzeugt auch in geringen Dosen Gelbsehen, färbt den Harn citronengelb, bei alkalischer Reaction purpurroth. Es dient als Wurmmittel. Die Verbindungen des S. mit Basen sind Salze der Santoninsäure $C_{15}H_{20}O_4$ deren Anhydrid das S. ist. Man erhält die Säure wenn man die Natronverbindung in W. löst, mit kalter Salzsäure übersättigt u. die milchige Flüssigkeit mit Aether ausschüttelt. Farblose Krystalle, schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W. u. in Alk., schwer in Ae., wird am Licht nicht gelb, färbt sich mit Kalihydrat nicht, reagirt stark sauer, zersetzt Carbonate. Die Salze sind lichtbeständig, reagiren alkalisch, färben sich mit alkoholischer Kalilösung nicht. Das Kalisalz ist gummiähnlich, das officinelle Natronsalz $C_{15}H_{19}NaO_4$ bildet farblose Krystalle, ist lösl. in W. u. Alk., wird durch Salzsäure zersetzt. Santoninsäure zerfällt bei 120° in S. u. Wasser, ebenso in wässriger Lösung auf Zusatz von etwas Schwefelsäure u. durch Salzsäure. Bei längerem Erhitzen der Santoninsäure od. des S. mit Basen entsteht die der Santoninsäure isomere Santonsäure. Diese wird wie Santoninsäure dargestellt, bildet farblose Krystalle, ist wenig in kaltem, leicht in heissem W., in Alk. u. Ae. lösl., färbt sich am Licht nicht gelb, schmilzt bei 161—163°, ist nicht flüchtig, färbt sich mit Aetzkali nicht roth, reagirt sauer, zersetzt Carbonate, ist einbasisch, das Natronsalz krystallisirt schwer, das Silbersalz ist weiss, schwer lösl.; Santonsäure kann nicht in S. zurückverwandelt werden. Bei der Bereitung der Santonsäure soll die Flüssigkeit nach dem Ausscheiden der Säure einen harzigen u. eine, alkalische Kupferoxydlösung reducirende Substanz enthalten.

Santorinerde s. Mörtel.

Sapanin $C_{12}H_{10}O_4$ od $C_{12}H_6(OH)_4$ entsteht neben Resorcin und Brenzcatechin beim Schmelzen des Sapanholzextractes mit Natronhydrat. Farblose Krystalle mit $2H_2O$, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmeckt schwach adstringirend, färbt sich an der Luft, neutral, nicht flüchtig, färbt sich mit Eisenchlorid dunkelkirschroth, mit unterchlorig-

sauren Alkalien dunkelgrasgrün, die letztere Färbung geht bald ins Bräunliche über. S. fällt Bleizucker, reducirt alkalische Kupferlösung und ammoniakalische Silberlösung, giebt mit Salpetersäure Styphninsäure, mit Acetylchlorid farblose, schwer lösl. Prismen von Acetylsapanin $C_{12}H_6(C_2H_3O)_4)O_4$.

Sapanroth s. v. a. Brasilin.

Saphir s. Korund.

Sapogenin s. Saponin.

Saponin, Githagin, Polygalin, Moninin, Monesin, Quillajin, Senegin, Struthiin, kratzender Extractivstoff $C_{32}H_{54}O_{18}$, findet sich in mehrer Sileneen, bes. in der Seifenwurzel von Saponaria officinalis L., Gypsophila Struthium L., Agrostemma Githago L., in Polygaleen bes. in Polygala Senega L., in der Rinde von Quillaja Saponaria Mol. (Spiräaceen) u. in der Monesiarinde von Chrysophyllum glycyphlaeum Cas. (Sapoteen). Darstellung: Man extrahirt Seifenwurzel, Gypsophilawurzel od. Quillajarinde mit Alkohol (0,824) und wäscht den nach den Erkalten sich abscheidenden Niederschlag mit Aether u. Alkohol; amorph, farb- u. geruchlos, reizt heftig zum Niesen, schmeckt süsslich, dann anhaltend scharf u. kratzend, leicht lösl. in W., schwerer in Alk., nicht in Ae., wässrige Lösung mit 0,001 S. schäumt wie Seifenwasser, reagirt neutral, wird durch Bleiacetat u. Barytwasser gefällt, löst sich in conc. Schwefelsäure mit rothgelber, dann lebhaft rother Farbe, es zersetzt sich beim Erhitzen, die wässrige Lösung entwickelt an der Luft Kohlensäure, scheidet weisse Flocken ab, wird durch Salzsäure in Zucker u. Sapogenin $C_{14}H_{22}O_2$ gespalten, letzteres krystallisirt in Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., wird aus der Lösung in Kalilauge als Sapogeninkali gefällt, giebt mit conc. Salpetersäure Schleimsäure, Oxalsäure u. ein gelbes Harz. S. wirkt örtlich scharf u. bes. auf die quergestreiften Muskeln, die Giftigkeit ist quantitativ verschieden nach der Pflanze, aus welcher es stammt. Am stärksten wirkt Githagin, dann Quillajin u. Senegin.

Sardonyx s. Onyx.

Sarkin, Hypoxanthin $C_5H_4N_4O$ findet sich im Fleisch des Ochsen, Pferdes u. Hasen, in mehren Drüsen (meist von Xanthin begleitet), entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam auf Harnsäure $C_5H_4N_4O_3$ od. Xanthin $C_5H_4N_4O_2$; farblose mikroskopische Nadeln, schwer lösl. in kaltem, leichter in kochendem W., kaum in Alk. u. Ae., auch in Alkalien u. verdünnten Mineralsäuren, wird aus der alkalischen Lösung durch Kohlensäure gefällt, bildet mit Säuren krystallisirbare Verbindungen, vereinigt sich auch mit Basen u. Salzen; aus der ammoniakalischen Lösung fällt Silbernitrat Silberoxyd-Sarkin $C_5H_4N_4O,Ag_2O$, welches in Ammoniak unlösl. ist u. aus dessen Lösung in heisser Salpetersäure salpetersaures Silberoxyd-Sarkin $C_5H_4N_4O,AgNO_3$ krystallisirt. Dies bildet in W. unlösl. Nadeln. S. giebt nach den Verdampfen mit Salpetersäurn eine ähnliche Reaction wie Xanthin; bei 150° liefert es Cyanwasserstoff u. Cyansäure.

Sarkode, das einfachste Substrat thierischen Lebens, eine ungeformte gallertartige contractile Substanz mit Vacuolen u. Körnchenströmungen, in der es nicht zur Sonderung von Nerven u. Muskelgeweben gekommen ist, besteht aus Proteïnsubstanz u. wurde ursprünglich bei den Urthieren (Schwämme, Gragarinen, Infusorien) nachgewiesen. Gegenwärtig rechnet man die S. mit zum Protoplasma, welches allen organischen Wesen zur Grundlage aller Lebenserscheinungen dient.

Sarkolemma s. Fleisch.

Sarkosin, Methylamidoessigsäure, Methylglycin $C_3H_7NO_2$ od. $CH_2.NHCH_3.COOH$ entsteht bei Einwirkung von Methylamin auf Monochloressigsäure, od. von Barytwasser auf Kreatin od. Caffein; farblose Krystalle, schmeckt brennend süss, leicht lösl. in W., schwer in Alk., nicht in Ae., schmilzt über 100°, sublimirt, neutral, giebt mit Säuren sauer reagirende, leicht lösl. Verbindungen, mit Platinchlorid ein Doppelsalz in grossen gelben Krystallen $2(C_3H_7NO_2HCl)+PtCl_4$, verbindet sich auch mit Basen, zerfällt beim Erhitzen mit Natronkalk in Methylamin u. Kohlensäure, giebt mit Cyanamid u. wenig Ammoniak Kreatin.

Sassafrascampher $C_{10}H_{10}O_2$ isomer mit Safrol, aus ätherischem Sassafrasöl abgeschieden, farblose Säulen, riecht nach Sassafras, schmeckt süsslich, leicht lösl. in Alk., wenig in W., schmilzt bei 5—17°, erstarrt bei 7,5°, siedet bei 231—233°, verändert sich schnell an der Luft.

Sassafrasöl, ätherisches, aus der Wurzel von Laurus Sassafras L. (Laurineen), farblos, gelb bis röthlichgelb, riecht fenchelartig, schmeckt scharf, spec. Gew. 1,08, lösl. in 4—5 Th. Weingeist, scheidet in der Kälte Sassafrascampher ab, enthält ausserdem isomeres Safrol u. rechtsdrehendes, bei 155—157° siedendes Safren vom spec. Gew. 0,835; dient zum Parfümiren von Seifen.

Sassolin, Mineral, triklinisch, meist in feinen schuppigen od. fasrigen Individuen lose oder in krustenförmigen stalaktitischen Aggregaten, farblos od. gelblichweiss, perlmutterglänzend, durchscheinend, schmeckt schwach säuerlich u. bitterlich, H. 1, Borsäure; Sublimationsproduct in vulkanischen Gegenden, Absatz aus heissen Quellen, Insel Volcano, Sasso, Larderello in Toskana.

Satinober s. Ocker.

Saturation, Sättigung s. v. a. Neutralisation; als Arzneiform eine mit einer Säure neutralisirte Lösung von kohlensaurem Alkali, welche möglichst viel von der dabei freigewordenen Kohlensäure enthalten soll. Die officinelle Potio Riveri wird aus 4 Citronensäure, 190 destillirtem Wasser u. 9 kohlensaurem Natron bereitet, wobei die Flasche sofort nach der Lösung zu verschliessen ist.

Saturnus, Blei.

Satz, grauer, s. Feuerwerkerei.

Satzmehl s. v. a. Stärkemehl.

Sauerbrunnen s. Mineralwässer.

Sauerhonig s. v. a. Oxymel.

Sauerkleesäure s. v. a. Oxalsäure.

Sauerkleesalz s. Oxalsäuresalze.

Sauerstoff, Oxygenium, Lebensluft,

dephlogistisirte Luft O. At. = 16, findet sich in der atmosphärischen Luft (23,17%), mit Wasserstoff verbunden im Wasser (88,89%), mit vielen andern Elementen verbunden in der Erdrinde und der organischen Substanz der Pflanzen und Thiere; es wird aus vielen seiner Verbindungen schon durch Erhitzen abgeschieden, z. B. aus den Oxyden der edlen Metalle, Mangansuperoxyd, chlorsaurem Kali, Salpeter, Chlorkalk, Zinksulfat, Schwefelsäure, Kupferoxychlorür etc., aus Wasser durch den galvanischen Strom, aus sauerstoffreichen Körpern durch Säuren etc. Zur Darstellung erhitzt man Quecksilberoxyd, Mangansuperoxyd ($3\,MnO_2 = Mn_3O_4 + 2\,O$; 1 kg. Braunstein 40—60 l. S.); oder chlorsaures Kali ($KClO_3 = KCl + 3\,O$; man mengt dies vortheilhaft mit dem gleichen Gewicht Braunstein oder Kupferoxyd, welche dabei nicht verändert werden; Contactwirkung), Chlorkalk, vortheilhaft gemengt mit etwas Kalkpulver; 1 kg. Chlorkalk giebt 40—50 l. S.), Zinksulfat ($ZnSO_4 = ZnO + SO_2 + O$, 1 kg. trocknes Zinksulfat giebt 68 l. S.); leitet Schwefelsäure in rothglühende Retorten, in welchen sich Ziegelsteine oder Platin befindet ($H_2SO_4 = H_2O + SO_2 + O$; 1 kg. Schwefelsäure giebt 100 l. S.), oder man zersetzt Mangansuperoxyd mit conc. Schwefelsäure ($MnO_2 + H_2SO_4 = MnSO_4 + H_2O + O$), saures chromsaures Kali mit Schwefelsäure ($K_2Cr_2O_7 + 4\,H_2SO_4 = K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4\,H_2O + 3O$; 30 g. Chromat geben 3,5 l. S.), fügt zu Chlorkalklösung bei 70—80° eine kleine Menge eines löslichen Kobaltsalzes, wobei Kobaltsuperoxyd entsteht, welches sich mit Sauerstoff zu einer höhern Oxydationsstufe vereinigt, die aber alsbald wieder zerfällt. Man kann auch einen Brei von Chlorkalk und Wasser mit wenig Kupfernitrat und Paraffin (zur Verhinderung des Schäumens) versetzen oder zu dicker Kalkmilch einige Tropfen Chlorkobaltlösung geben und Chlor einleiten. Mangansuperoxyd mit Natronhydrat im Luftstrom erhitzt, giebt mangansaures Natron, welches, mit überhitztem Wasserdampf zersetzt, S. und wieder Mangansuperoxyd und Natronhydrat liefert. Baryt absorbirt, an der Luft erhitzt, S. und giebt Baryumsuperoxyd, welches in höherer Temperatur in Baryt und S. zerfällt (bei häufiger Wiederholung sintert der Baryt zusammen und absorbirt dann sehr schwer S.). Feuchtes Kupferchlorür absorbirt bei 100—200° aus der Luft S.; das gebildete Oxychlorür giebt bei 400° S. und Chlorür. (100 kg. mit Sand gemengtes Chlorür geben bei jeder Operation 3—3,5 cbm. S., an einem Tage 15—18 cbm. Baryumnitrat giebt beim Glühen ein Gemenge von 2 Vol. S. und 1 Vol. Stickstoff; 1 Natriumnitrat mit 2 Zinkoxyd geglüht giebt ein Gas, welches 60% S. enthält. Presst man Luft in Wasser, entzieht das absorbirte Gas dem Wasser durch eine Pumpe, presst es in einem andern Gefäss von Neuem in Wasser und wiederholt diese Operation 8 mal, so erhält man in Folge der Eigenschaft des Wassers, mehr Sauerstoff zu absorbiren als Stickstoff, zuletzt ein Gas, welches nur noch 2,7% Stickstoff enthält. S. ist farb-, geruch- und geschmacklos, permanent, spec. Gew. 1,106 (1 l. wiegt bei 760 mm. B. und 0° 1,4298 g.); er bricht das Licht weniger als Luft; 1 Vol. Wasser löst

bei 0° 0,041 Vol., bei 15° 0,0299 Vol.,
„ 5° 0,036 Vol., „ 20° 0,0284 Vol.
„ 10° 0,0325 Vol.,

100 g. Wasser nehmen bei 0° 0,00571 g. S. auf. 1 Vol. Alkohol löst zwischen 0° und 20° constant 0,28 Vol. S. S. erscheint bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich indifferent, verbindet sich aber mit allen Elementen (eine Verbindung mit Fluor ist nicht dargestellt) und bildet mit denselben Oxyde, welche Basen- oder Säureanhydride oder indifferente Körper sind. Die Verbindung eines Körpers mit S. (Oxydation, Verbrennung) verläuft oft schnell, unter bedeutender Temperaturerhöhung, Erglühen, Flammenbildung, oft langsam, ohne bemerkbare Temperaturerhöhung (langsame Verbrennung, Verwesung, Rosten); auch der Respirationsprocess ist im Wesentlichen eine langsame Verbrennung. Viele Elemente verbinden sich in mehren Verhältnissen mit S., bilden mehre Oxydationsstufen (Suboxyde, Oxydule, Oxyde, Superoxyde, Säureanhydride), von denen dann die niederen oft Basenanhydride, die mittleren indifferent, die höheren Säureanhydride sind; manche Elemente aber bilden nur Säure- oder nur Basenanhydride. In reinem S. verlaufen die Verbrennungserscheinungen sehr viel lebhafter als in der Luft; ein glimmender Holzspan bricht in S. in Flamme aus und eine glühende Uhrfeder brennt darin mit lebhaftem Funkensprühen. Leitet man S. in eine Flamme, so verkleinert sich dieselbe und entwickelt nun eine ungemein hohe Temperatur (Knallgasgebläse). Technische Benutzung des S. ist durch nicht hinreichend billige Darstellungsmethode erschwert. Beim Einathmen erzeugt reiner S. ein Gefühl von Leichtsein, die physische Leistungsfähigkeit scheint erhöht, die Respiration leichter und freier, die Pulsfrequenz und das Wärmegefühl wird gesteigert, der Appetit nimmt zu. Mit Erfolg ist S. benutzt worden bei Krankheiten der Respirationsorgane, bei heruntergekommenen Individuen mit eiternden, jauchigen Flächen und Wunden, bei atonischen Geschwüren. S. wurde 1774 ziemlich gleichzeitig von Priestley und Scheele entdeckt. Vergl. Meissner, Untersuchungen über den S. (Hannover 1863); Philipps, Der S., Vorkommen, Darstellung u. Benutzung zu Beleuchtungszwecken (Berliu 1871).

S. tritt auch in einer allotropischen Modifikation auf, indem sich 3 Vol. auf 2 verdichten. Diese Modifikation, deren Molekül O_3, ist das Ozon, activer, polarisirter S., welcher aber in reinem Zustande noch nicht bekannt ist. Man kennt nur mehr oder minder stark ozonisirte Luft. Ozon findet sich stets in geringer Menge in der Atmosphäre, doch schwankt deren Ozongehalt mit den Jahres- und Tageszeiten, nach klimatischen und lokalen Verhältnissen Ozon ent-

steht bei Ausgleichung entgegengesetzter Electricitäten, bei Gewittern (Schwefelgeruch bei Blitzschlägen), in der Nähe thätiger Electrisirmaschinen, bei der Electrolyse des Wassers, wenn electrische Funken längere Zeit durch trocknen S. schlagen (in atmosphärischer Luft erzeugen electrische Funken hauptsächlich Untersalpetersäure, nur bei grosser Feuchtigkeit auch Ozon), wenn stark gespannte Electricität ohne Funkenbildung durch S. oder Luft geht; ferner, wenn Phosphor halb unter Wasser an der Luft liegt und vielleicht bei allen Oxydationen, die bei mittlerer Temperatur verlaufen, bei Einwirkung kalter conc. Schwefelsäure auf übermangansaures Kali, beim Verdunsten ätherischer Oele an der Luft, bes. am Licht, bei Verbrennungsprocessen und bes. beim Einleiten eines Luftstroms in eine Flamme, beim Verdunsten des Wassers, bes. von grosser Oberfläche (Meer, Gradirwerke) Terpentinöl, Citronenöl etc. nehmen bei langem Stehen an der Luft, namentlich unter dem Einfluss des Lichts, viel S. auf, ohne sich damit chemisch zu verbinden, und ozonisiren ihn (Ozonträger). Diese Körper geben zuweilen den S. ohne weiteres an oxydirbare Körper ab, oft aber erst unter Vermittelung eines dritten (Platinmohr, Eisenvitriol, Blutkörperchen), der ihn von einem Körper auf den andern gewissermassen überträgt. Ozon riecht eigenthümlich durchdringend, reizt beim Einathmen ähnlich wie Chlor die Respirationsorgane und wirkt giftig. 1 l. Wasser löst bei Abwesenheit von Stickstoff 8,8 cc. Ozon, doch wird Ozon bei Berührung mit Wasser allmälig zerstört und geht in gewöhnlichen S. über. Während gewöhnlicher S. sich meist erst bei höherer Temperatur mit andern Körpern vereinigt, wirkt Ozon schon bei gewöhnlicher Temperatur höchst energisch oxydirend und führt fast alle Körper in die höchsten Oxydationsstufen über: Blei, Bleioxyd, Thalliumoxydul, Silber, Manganoxydul zu Superoxyden, Phosphor zu Phosphorsäure, Arsen zu Arsensäure, Schwefel, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff zu Schwefelsäure, Schwefelmetalle zu Sulfaten, Ammoniak zu salpetriger Säure und Salpetersäure; es macht aus Jodkalium Jod frei und bläut daher mit jodkaliumhaltigem Kleister bestrichenes Papier (Ozonometer); es bläut Guajatinctur und bräunt mit frisch bereitetem Thalliumoxydulhydrat getränktes Papier (sicheres Reagenz auf Ozon, wenn das Papier Guajactinctur bläut), oxydirt Alkohol schnell zu Aldehyd und Essigsäure, bleicht organische Farbstoffe, bes. Indigo, zerstört Fäulnissgerüche und Miasmen und überhaupt sehr viele organische Stoffe, während andere nur in einer bestimmten, bei einem gewissen Punkt stehen bleibenden Weise verändert werden; Nitroglycerin, Schiessbaumwolle, Jodstickstoff, Borstickstoffen explodiren in Ozon; Guajactinctur, mit einigen Tropfen ozonhaltigem Terpentinöl versetzt, wird nicht direct gebläut, sondern erst nach Zusatz von Eisenvitriol, Blutkörperchenlösung oder Platinmohr. Ebenso bleicht ozonhaltiges Terpentinöl Indigolösung sehr langsam, auf Zusatz der genannten Körper sofort vollständig. Gewisse Superoxyde, wie Blei-, Baryum-, Wasserstoffsuperoxyd, zerstören das Ozon und gehen dabei selbst unter Entwickelung von S. in gewöhnliche Oxyde über. Beim Erhitzen über 200° geht Ozon unter Volumenvergrösserung in gewöhnlichen S. über. Man hatte neben Ozon noch eine andere active Modification des S. angenommen, das Antozon; dies entsteht neben Ozon bei der Electrolyse des Wassers, bei Oxydation des Phosphors, tritt aber nicht frei auf, sondern verbindet sich mit H_2O zu Wasserstoffsuperoxyd. Bei Zersetzung von Wasserstoff-, Kalium-, Natrium-, Baryumsuperoxyd in niederer Temperatur wird Antozon frei; es ist dem Ozon sehr ähnlich, zersetzt aber nicht Jodkalium, bläut nicht Guajactinctur und verbindet sich mit Wasser zu Wasserstoffsuperoxd. Die sauerstoffreichen Oxyde, welche bei Zersetzung Ozon liefern (Chromsäure, Ueberchromsäure, Mangansäure, Uebermangansäure, Mangan- und Bleisuperoxyd, unterchlorige Säure) hat man Ozonide genannt, diejenigen, welche Antozon liefern (s. o.), Antozonide. Ozon und Antozon heben sich gegenseitig auf und liefern gewöhnlichen S. Daher werden Ozonide durch Antozon, Antozonide durch Ozon und Ozonide zersetzt. Uebermangansäure und Wasserstoffsuperoxyd reduciren sich gegenseitig unter Entwickelung von gewöhnlichem S. Neuere Untersuchungen haben dargethan, dass Antozon nicht existirt.

Ozon findet sich in den höheren Luftschichten unter sonst gleichen Umständen reichlicher als am Boden, auch wächst die Ozonmenge mit dem relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft; im Allgemeinen fällt das Maximum in das Frühjahr (März bis Mai), das Minimum in den Spätherbst (Septbr. bis Novbr.). Die Windrichtung scheint nur insofern von Einfluss zu sein, als sie je nach der Jahreszeit grössere oder geringere Luftfeuchtigkeit bedingt; dagegen wirkt die Stärke der Luftbewegung direct auf den Ozongehalt. Bei feuchtwarmer, regnerischer, stürmischer Witterung ist die Luft in der Regel sehr ozonreich, bei anhaltend trocknem, heissem, ruhigem Wetter ozonarm; im Freien ist die Luft ozonfrei fast nur bei starken Nebeln; bei Nacht ist die Luft meist ozonreicher als am Tage. Bei gleichen Witterungsverhältnissen ist die Luft ozonärmer, wo thierische oder pflanzliche Substanzen faulen oder verwesen, bei Sümpfen und stehenden Gewässern, Staub u. Rauch, wo Menschen und Thiere durch Athmung und Transpiration die Luft verunreinigen. Umgekehrt erhöht sich der Ozongehalt in der Nähe des Meeres, grösserer Seen, Wälder, feuchter Gebirgshöhen. Im Innern geschlossener Holzbestände ist die Luft ozonärmer, als ausserhalb derselben auf freiem Feld; am Boden des Waldes vermindert der Humus den Ozongehalt, und die grüne Belaubung trägt nicht zur Ozonbildung bei. Unmittelbar über feuchtem Boden ist die Luft stets ozonreicher, als in einer Höhe von mehren Fuss und als auf trocknem, kahlen Boden.

Faulende Stoffe im Boden vermindern den Ozongehalt der Luft über demselben und in grossen Städten fehlt Ozon auch in der Luft auf feuchtem Boden. Zimmerluft enthält nie Ozon, selbst nicht bei starker Ventilation. Ueber den Einfluss des Ozons der Luft auf den Gesundheitszustand ist wenig Sicheres bekannt. Mit dem jährlichen Auf- und Abschwanken des Ozongehalts stimmt ziemlich gut der jährliche Gang der entzündlichen Krankheiten der Athmungsorgane und irgend ein ursächlicher Zusammenhang scheint zweifellos zu sein. Zur Zeit des Ozonminimums herrschen Ruhren, Cholera-epidemien, Malariakrankheiten. In den Marschen Ostfrieslands tritt das Sumpfgift bei einem Ozongehalt über dem Jahresmittel gar nicht, bei mittlerem Ozongehalt vereinzelt, bei Ozongehalt unter dem Jahresmittel als Seuche auf. Ueber die Anwendung des Ozons als Arzneimittel gehen die Ansichten weit auseinander; es ist besonders gerühmt worden bei Rheumatismus, Tuberculose, Scrophulose, Wechselfieber, Typhus, Scharlach, Pocken etc. Die Versuche, Ozon technisch zu benutzen, haben bisher keine grossen Erfolge gehabt, doch wird jetzt Aldehyd und Essigsäure mittelst Ozon dargestellt und Branntwein entfuselt. Vergl. Dachauer, Ozon (München 1864).

Sauerstoffäther, leichter, s. v. a. Aldehyd.

Sauerstoffäther, schwerer, s. v. a. Acetal.

Sauerstoffsauger, Oxyrrophon u. Sauerstoffträger, Oxyphor s. v. a. Platinmohr, Platinschwamm, welche Sauerstoff absorbiren u. ihn auf andere Körper übertragen.

Sauerteig, Frischel, Brodteig, welcher bis zum nächsten Backen aufgehoben wird, befindet sich durch die Wirkung des Ferments in alkoholischer und Essiggährung, hauptsächlich aber in Milchsäuregährung u. enthält als Gährungsproducte Essigsäure, Propionsäure, Milchsäure, er versetzt frisch bereiteten Teig in Gährung u. man rechnet etwa auf 100 Mehl 4 S. oder auch auf 80 Brod 3 S. Bei längerem Liegen geht der S. allmälig in Fäulniss über.

Sauerwasser, Säuerlinge s. Mineralwässer.

Saugkiesel s. v. a. Polirschiefer.

Saurierbreccie s. v. a. Koprolithenbreccie.

Saussurit, Jade, Dyskolith, Mineral, derb, in körnigen bis dichten Aggregaten, weisslich, grünlich, aschgrau, wenig glänzend bis matt, kantendurchscheinend, H. 5,5—7, entspricht in seiner Zusammensetzung 2 Mol. Anorthit u. 1 Mol. Augitsubstanz ($CaNa_2Mg$) $Al_4Si_5O_{19}$, wesentlicher Gemengtheil der Gabbrogesteine.

Saustein s. Kalkstein.

Saxifragin, Wynands, Sprengpulver aus 76 Baryumnitrat, 22 Holzkohle, 2 Kalisalpeter.

Saynit s. v. a. Wismuthnickelkies.

Scammonin s. v. a. Jalapin.

Scammonium, der eingetrocknete Milchsaft der Würzel von Convolvulus Scammonia L. (Convolvulaceen), bräunlich gelb bis dunkelbraun od. schwarzgrün, etwas durchscheinend, schmeckt kratzend, riecht dem rohen Jalapenharz ähnlich, giebt mit wenig Wasser eine Emulsion, enthält Gummi, flüchtige Fettsäuren u. Jalapin, wird häufig stark verfälscht, wirkt drastisch.

Schätzellit s. v. a. Sylvin.

Schafgarbenöl, ätherisches, aus den Blüthen von Achillea Millefolium L. (Compositen), Ausbeute 0,114%, ist blau od. grün, schwach sauer; die Blätter geben 0,065% dunkelblaues, in der Kälte fast butterartiges, schwach gelbliches, baldrianartig riechendes Oel.

Schalenblende s. Zinkblende.

Schalenkalk s. Kalkspath.

Schalstein, Blattersteinschiefer, Grüner Schiefer z. Th., Diabasschiefer z. Th., Gestein, eine meist bunte, grüne und graue, gelbe od. rothbraune, schiefrige, feinerdige od. breccienartige, gewöhnlich von Kalk durchdrungene Hauptmasse, mit zahlreichen Körnern, Nestern, Lagern, Adern von weissem od. rothem Kalkspath, oft auch parallelen Blättern von Thonschiefer od. Chloritschiefer, enthält auch Eisenkies, Chlorit, Anthracit, röthliche Feldspathkörner, zeigt Uebergänge in Diabasmandelstein, in die grünen Schiefer, Thonschiefer u. Kalkstein; er bildet deutliche Schichtenablagerungen in der mittleren Gruppe der devonischen Formation Nassaus, findet sich bes. im Lahn- u. Dillthal, in den Ruhrgegenden, im Harz und in Devonshire.

Scharlachbeeren s. v. a. Kermesbeeren od. Kermeskörner.

Schaumkalk s. Aragonit.

Scheel s. v. a. Wolfram.

Scheelbleierz s. v. a. Wolframbleierz.

Scheelisiren s. Glycerin und Wein.

Scheelit, Schwerstein, Tungstein, Mineral, tetragonal, auf-, selten eingewachsen, in knospenförmigen Gruppen und Drusen, auch derb, farblos, meist grau, gelb, braun, Fettglanz, durchscheinend bis kantendurchscheinend, H. 4,5—5, wolframsaurer Kalk $CaWO_4$ mit fast 81 Wolframsäure, enthält auch Kieselsäure u. Eisenoxyd, bisweilen Kupferoxyd u. Fluor; Zinnwald, Ehrenfriedersdorf, Neudorf, Harzgerode, Schlaggenwald, Cornwall, Traversella und in grosser Menge in Connecticut; dient zur Darstellung von Wolframsäure.

Scheelsäure, Mineral, s. v. a. Wolframocker.

Scheelsches Grün s. Arsenigsäuresalze.

Scheelsches Süss s. v. a. Glycerin.

Scheererit, Mineral, weisse nadelförmige Krystalle in Höhlungen von bituminösem Holz, auch in blättrigen durchscheinenden Ueberzügen in Braunkohle, geruch- u. geschmacklos, schmilzt bei 45°, sublimirt bei 92° mit Harzgeruch, besteht aus Kohlenwasserstoff aus der Reihe CH_4 (?); Uznach in der Schweiz. Auch s. v. a. Könleinit.

Scheidetrichter, ein gläsernes kugelförmiges Gefäss nach einer Seite in ein längeres Rohr ausgezogen, an der entgegengesetzten Seite mit einem kurzen Rohransatz versehen, dient zur Trennung zweier nicht mischbarer Flüssigkeiten von verschiedenem specifischen Gewicht. Man füllt das Gemisch in den S., verschliesst die obere Oeffnung mit dem Daumen oder einem Propfen oder auch das

untere Rohr durch einen Hahn, u. lässt, nachdem die Flüssigkeiten sich geschieden haben, die untere Schicht vorsichtig ab.

Scheidewasser s. v. a. Salpetersäure.

Scheidung durch Guss u. Fluss s. Gold.

Scheidung durch die Quart s. Gold.

Schellack s. Gummilack.

Scherbenkobalt s. v. a. Arsen.

Schiefer, bituminöser, Blätterschiefer, thoniger od. mergliger Schiefer, der Braunkohle nahe verwandt, aber heller, leichter entzündlich, oft sehr dünnschiefrig (Papierkohle), giebt bei der trocknen Destillation sehr reichlich Theer u. wird auf Theeröle und Paraffin verarbeitet; Georgsgrube bei Dierdorf (Georgsbitumen), bei Linz, Rott, Bonn, Oedingen, Werthen bei Bielefeld, in Hessen, bei Salzbergen in Hannover, Markersdorf, Bömisch Kamnitz, Bruchsal, Vouvant in der Vendée, Aetna, auf Mull.

Schiefergrün s. v. a. Berggrün.

Schieferkohle s. Steinkohle.

Schieferöle, aus bituminösen Schiefern durch trockne Destillation gewonnene Kohlenwasserstoffe.

Schieferschwarz, Mineralschwarz, gemahlene, groberdige schwarze Kreide aus den Schiefern bei Saalfeld etc.; wohlfeile Anstrichfarbe.

Schieferspath s. Kalkspath.

Schieferthon s. v. a. Kohlenschiefer.

Schieferweiss s. v. a. Bleiweiss s. Kohlensäuresalze.

Schiessbaumwolle, Pyroxylin, Pyroxylol, Balistoxyd, Ligninoxyd, salpetrigsaure Lignia, Fulmicoton, Nitrocellulose $C_{12}H_{14}O_4(NO_3)_6$ entsteht bei Einwirkung starker Salpetersäure od. eines Gemisches von dieser mit conc. Salpetersäure auf Baumwolle. Zur Darstellung wird reine Baumwolle mit Potasche entfettet, gewaschen, scharf getrocknet, in 300 Th. eines erkalteten (5–25°) Gemisches von 1 Salpetersäure (1,52) u. 3 Schwefelsäure (1,85) getaucht, nach 24—48 St. gewaschen, 3—6 Wochen in fliessendes Wasser gelegt, mit kochender Potaschenlösung behandelt, wieder gewaschen u. bei 25° an der Luft getrocknet. In England wird die ausgewaschene S. im Holländer zerkleinert, mit warmem Wasser gewaschen u. zwischen hydraulischen Pressen verdichtet. S. zeigt das Aussehen u. die Structur gewöhnlicher Baumwolle, fühlt sich aber rauher an, knirscht beim Zusammendrücken, ist specifisch schwerer, wird stark elektrisch, durch eine Lösung von Jod in Jodkalium u. nachheriges Befeuchten mit verdünnter Schwefelsäure gelb, ist unlösl. in W., Alk., Ae. u. weingeistigem Ae., explodirt beim Erhitzen nicht unter 130°, verbrennt an der Luft heftig aber ohne Explosion, dagegen explodirt sie sehr heftig bei Entzündung unter Druck od. durch Detonation, durch Schlag u. Stoss zwischen harten Körpern; die Verbrennungsproducte sind Kohlenoxyd, Kohlensäure, Stickstoff, Wasserdampf (Grubengas, Wasserstoff); die Wirkung ist so gross wie von 2,7—4,15 Schiesspulver. Sie widersteht den stärksten Säuren und Alkalien, wird aber durch conc. Schwefelsäure allmälig unter Bildung von Salpetersäure zersetzt, giebt auch mit Kalilauge, bes. beim Erhitzen Nitrate und gewöhnl. Baumwolle, welche auch durch Eisen u. Essigsäure, durch Ammoniumsulfhydrat u. durch Eisenchlorür regenerirt wird. Aus unreiner (fetthaltiger) Baumwolle bereitete u. nicht gut entsäuerte S. zersetzt sich bisweilen von selbst, es entweichen Gase (salpetrige Säure) u. es entsteht eine stickstoffhaltige Substanz, Ameisensäure, Essigsäure, Glucose, Oxalsäure, Arabin. S. dient zum Sprengen u. zum Filtriren starker Säuren, Alkalien u. leicht zersetzbarer Flüssigkeiten (übermangansaures Kali), zum Isoliren bei electrischen Versuchen, zu Zündschnuren, in der Färberei. Der Anwendung als Schiessmaterial stand bisher die Unbeständigkeit, die brisante u. ungleichmässige Wirkung entgegen. Wirkt auf die Baumwolle ein Säuregemisch von geringerer Concentration od. ein Gemisch von Salpeter u. Schwefelsäure, so entsteht eine S., die weniger explosiv ist und sich in einem Gemisch von Alkohol u. Aether löst. Zur Darstellung mischt man 7 Salpetersäure (1,42) mit 8 Schwefelsäure (1,833) oder 8 Salpetersäure (1,382—1,39) mit 20 Schwefelsäure (1,833), trägt in die erkaltete Mischung 1 Baumwolle, wäscht nach 12—24 St. sehr gut aus u. trocknet. Dies Präparat (Colloxylin) enthält weniger NO_3 als die S. u. löst sich in einer Mischung von 18 Aether u. 3 Weingeist. Die syrupdicke Lösung, Collodium, Klebäther ist farblos, klar od. schwach opalisirend, neutral, hinterlässt beim Eintrocknen an der Luft eine harte, firniss- od. glasartige, für Wasser undurchdringliche Membran, welche auf der Haut sehr fest haftet u. sie etwas zusammenzieht. Durch Zusatz von 0,5—2% Ricinusöl, Mandelöl od. 0,25% Paraffin wird die Membran elastischer (Collodium elasticum). Collodium wird in der Photographie u. als Verbandmittel, zur Schliessung von Wunden, zum Bedecken wunder Hautstellen, Frostbeulen etc. benutzt. Ein Collodium, welches Cantharidentinctur enthält, dient als Vesicans, auch dient Collodium zum Bedecken von Silberwaaren, um sie vor dem Anlaufen zu schützen, zu künstl. Gebissen, zu Reliefabdrücken von Druckschrift, zu kleinen Ballons, wasserdichten Hüllen für hygroskopische Pulver etc.

Schiesspulver, Pulver, gekörntes Gemenge von Kalisalpeter, Schwefel u. Holzkohle in bestimmten Verhältnissen. Die Materialien müssen sehr rein sein, der Salpeter namentlich chlorfrei und der Schwefel frei von schwefliger Säure und Schwefelsäure. Man raffinirt deshalb den Salpeter u. verwendet nur gepulverten Stangenschwefel, nicht Schwefelblumen. Die Kohle muss leicht entzündlich sein, schnell verbrennen und wenig Asche hinterlassen; man gewinnt sie aus Faulbaum-, Weiden-, Erlen-, Hundsbeer-, Hasel-, Pappel-, Linden-, Spindelbaum-, Kornelkirschen-, Weinrebenholz und Hanfstengeln, schlägt das Holz im Frühjahr, bevorzugt Zweige von 2,6 cm. Dicke u. ver-

kohlt nur entrindetes Holz. Die Verkohlung geschieht in Meilern, Gruben, Oefen, Kesseln od. Cylindern, auch mit überhitztem Wasserdampf. Zu Militärpulver dient ausschliesslich Schwarzkohle, zu Jagdpulver auch Rothkohle. Die Mischungsverhältnisse der Pulverbestandtheile variiren, weil man bei Militärpulver vorzüglich hohe Triebkraft, bei Jagdpulver schnelle Entzündlichkeit, bei Sprengpulver ein grosses Volumen von Verbrennungsgasen erstrebt.

Vorschriften zur Pulverbereitung:

	Salpeter	Schwefel	Kohle
a. Militärpulver.			
Preussen	74	10	16
Russland, Schweden, England	75	10	15
Frankreich	75	12,5	12,5
franz. Chassepotpulver	74	10,5	15,5
Oesterreich	75,5	10	14,5
Vereinigte Staaten	76	10	14
engl. grobkörniges S.	74	10,5	15,5
b. Jagdpulver.			
deutsches	78,5	10	11,5
französisches	78	12	10
c. Sprengpulver.			
deutsches	66	12,5	21,5
italienisches	70	18	12
französisches	62	18	20

Das salpeterarme Sprengpulver verbrennt langsam, so dass die Gase durch die Gesteinsritzen entweichen können, und erzeugt viel Kohlenoxyd, welches die Triebkraft mindert; man hat deshalb angefangen, salpeterreicheres Pulver zu bereiten. Zur Pulverbereitung werden die Materialien sehr fein gepulvert, innig gemischt, mit Wasser befeuchtet, unter Mühlsteinen, Pressen, Walzen verdichtet u. dann gekörnt. Gekörntes Pulver entmischt sich nicht beim Transport, ist weniger hygroskopisch. weniger gefährlich, weil es nicht verstäubt, und verbrennt schneller. Je dichter u. feinkörniger das Pulver ist, um so grösser ist seine Wirkung und die Anfangsgeschwindigkeit. Eckiges Korn beschleunigt die Verbrennung, weil es mehr Angriffspunkte bietet als rundes. Das gekörnte Pulver wird an der Luft getrocknet, ausgestäubt und dann abgerundet. Hierbei werden auch die Poren der Körner verstopft u. das Pulver wird weniger hygroskopisch, so dass es nach längerer Zeit nicht gerundetes an Wurfweite übertrifft. Das abgerundete S. wird getrocknet, ausgestäubt u. dabei polirt, endlich durch Sieben sortirt. In neuerer Zeit hat man das Pulver (z. Th. bei 100°) zusammengepresst u. für die grossen Geschütze das Mammuthpulver mit Körnern von 2,6 cm. Durchmesser u. das prismatische Pulver (aus gekörntem S. gepresste sechseckige Prismen von 40mm. Durchmesser u. 24,8mm. Höhe mit 7 Durchbohrungen) dargestellt. Dies bietet im Augenblick der Entzündung eine kleine Oberfläche dar, die sich aber während der Verbrennung vergrössert und progressive Steigerung der Gasspannung veranlasst. Das Geschoss erhält zuerst eine geringere Geschwindigkeit, tritt dadurch gleichmässig in die Züge ein, erhält eine regelmässige Bewegung, erleidet geringe Deformation des Bleimantels u. gewinnt durch alle diese Umstände gleichförmige Richtung des Fluges, gleichförmige Geschwindigkeit und gleichförmige Bewegung in der Luft. Das spec. Gew. des prismatischen Pulvers ist 1,66, selbst 1,76. Das Kieselpulver (pebble powder) besteht aus kieselsteinähnlichen Körnern, die durch Siebe von 1,7 cm. Maschenweite aber nicht durch solche von 1,3 cm. Maschenweite fallen u. hat das spec. Gew. 1,78—1,82, das Cylinderpulver (pelletpowder) besteht aus flachen Cylindern von 18mm. Durchmesser, 12mm. Höhe und mit einer stumpf kegelförmigen Aushöhlung auf einer Grundfläche. S. ist gleichmässig schieferfarben, darf nicht abfärben, wenn es über Papier läuft, beim Drücken in der Hand nicht knirschen u. sich mit den Fingern auf der Hand nicht leicht zerreiben lassen. Gleichem spec. Gew. des S. entspricht nicht immer gleiches kubisches Gewicht (Gewicht eines Kubikfusses), welches noch von der Grösse u. Gestalt der Körner, der Politur u. dem Staubgehalt abhängt; letzteres giebt Aufschluss über die Wirkung des Pulvers, das spec. Gew. namentlich auch über die geschützzerstörende Eigenschaft.

			Kubisches Gew.		Spec. Gew.
Geschützpulver	von	Neisse, ord.	30	kg.	1,77
„	„	„ „ neue Fabrikation	30	„	1,67
„	„	Berlin, „ „	30	„	1,63
„	„	Russland (ord.)	30,156	„	1,56
„	„	Bern No. 6	29,187	„	1,67
Gewehrpulver	„	Berlin, neue Fabrikation	30	„	1,63
„	„	Bern No. 4	30,328	„	1,67
„	„	Hounslow	29,5	„	1,72
Pürschpulver	„	Berlin, alte Fabrikation	31	„	1,77
„	„	le Bouchet	29,625	„	1,87

Pulver kann über 14% Feuchtigkeit absorbiren. Feuchtes und wieder getrocknetes Pulver zeigt grössere Wirkungen als in seinem ursprünglichen trocknen Zustande. S. entzündet sich durch Stoss, Schlag, Temperaturerhöhung, brennende und glühende Körper. Bei ziemlich schneller Erhitzung entzündet sich gekörntes S. bei 270—320°, Mehlpulver bei 265—270°, nach andern Versuchen entzündet sich S. bei 315,5°, bei sehr langsamem vorsichtigen Erhitzen kann sämmtlicher Schwefel verflüchtigt und der Salpeter schliesslich zum Schmelzen gebracht werden. Brennende Körper entzünden

S. nur, wenn sie sehr heiss sind, eine Gasflamme erst nach einigen Secunden, Schiessbaumwolle gar nicht, der elektrische Funken nur, wenn die Entladung durch Einschaltung eines schlechten Leiters verzögert wird, sehr gut ein erglühender feiner Schliessungsdraht von Platin od. Eisen. Im Vacuum bringt ein glühender Draht das S. nicht zur Explosion, wohl aber explodirt es bei raschem Erhitzen mit der Spirituslampe. Die Verbrennungsgeschwindigkeit steht im umgekehrten Verhältniss zum spec. Gew., sie wird erheblich beschleunigt bei gehemmtem Abfluss der Verbrennungsproducte. Die Umsetzung, welche S. beim Abbrennen unter gewöhnlichem Luftdruck erleidet, zeigt folgendes Schema:

1 g. Pulver	Salpeter	0,7899	giebt verbrannt	Rückstand 0,6806	K_2SO_4 0,4227 g.
	Schwefel	0,0984			K_2CO_3 0,1264 „
	Kohle	C 0,0769			KNO_3 0,0372 „
		H 0,0041			$K_2S_2O_3$ 0,0327 „
		O 0,0307			$(NH_4)_2CO_3$ 0,0286 „
					K_2S 0,0213 „
					C 0,0073 „
					K C N S 0,0030 „
					S 0,0014 „
				Gase 0,314	CO_2 0,2012 g. = 101,71 cbcm.
					N 0,0998 „ = 79,40 „
				0,9944	CO 0,0094 „ = 7,49 „
					H 0,0002 „ = 2,34 „
					H_2S 0,0018 „ = 1,16 „
					O 0,0014 „ = 1,00 „
					193,10 cbcm.

Mit Vergrösserung der Ladung u. Erhöhung des Druckes bei der Verbrennung erfolgt auch eine grössere Zersetzung des Pulvers, der Rückstand nimmt in gleichem Masse hinsichtlich seines Gehalts an Schwefelkalium u. kohlensaurem Kali zu, wie der Gehalt an schwefelsaurem u. unterschwefelsaurem Kali abnimmt. Die Temperatur bei der Verbrennung in freier Luft ist zu 2993°, im geschlossenen Raum zu 3340° berechnet worden. Der grösste in einer Kanone beobachtete Druck war nahe 6700, in einer starken Bombe 12300 Atm. Neuere Pulversorten: Lithofracteur (s. d.), Pyronone (s. d.), Wynands Saxifragin: 76 Baryumnitrat, 22 Holzkohle, 2 Kalisalpeter. Callous Pulver: chlorsaures Kali und Auripigment, Haloxylin (s. d.), Augendres weisses Pulver: 2 Kaliumchlorat, 1 gelbes Blutlaugensalz, 1 Rohrzucker. Schultzes Pulver: regelmässige Holzkörner, mit Dampf behandelt, mit Chlorkalk gebleicht, gewaschen, getrocknet, mit conc. Schwefel- u. Salpetersäure behandelt, gewaschen, getrocknet, mit Salpeterlösung getränkt. Uchatius Pulver: Stärkemehl in rauchender Salpetersäure gelöst, die Lösung in conc. Schwefelsäure gegossen, der Brei gewaschen u. getrocknet. Designolles Pikratpulver: für Sprengzwecke Kalisalpeter mit pikrinsaurem Kali (bis 90%), S. enthält ausserdem Kohle, Geschützpulver 8—15, Gewehrpulver nicht über 20% Pikrat. Brugeres Pikratpulver: 54 pikrinsaures Ammoniak, 46 Kalisalpeter. Nitroglycerin, Dynamit, Dualin s. d. Vergl. Meyer und Upmann Schiesspulver-, Zündhütchen- und Zündwaarenfabrikation (Braunschweig 1874).

Schiffspech s. Pech.

Schifftrüb s. v. a. Kühlgeläger.

Schilderblau s. v. a. Pinselblau.

Schildpatt s. Horngebilde.

Schilfglaserz, Freieslebenit, Mineral, monoklinisch, schilfartig krummflächige, vertikal stark gestreifte Säulen, auch derb u. eingesprengt, stahlgrau bis schwärzlich bleigrau, H. 2—2,5, besteht aus $Ag_4Pb_3Sb_8S_{11}$, auch kupferhaltig; sehr selten, Freiberg, Przibram, Felsöbanya, Spanien.

Schilfkohle s. Braunkohle.

Schillerfels, Gestein, dichter schwärzlichgrüner von Schillerspathpartien durchzogener Serpentinfels, enthält auch Labrador, Augit, Glimmer, Chlorit, Eisenkies; in Felsen an der Baste.

Schillerspath, Bastit, Mineral (monoklinisch od. rhombisch) nur derb u. eingesprengt, krystallinisch blättrig, häufig von Serpentin durchwachsen, dunkelgrün nach braun u. gelb, metallartig schillernder Perlmutterglanz, kantendurchscheinend, H. 3,5—4 besteht aus $20(Mg, Fe, CaSiO_3, H_2O).(Al_2Fe_2Cr_2)O_3$. wahrscheinlich Umwandlungsproduct des Enstatits. Baste u. Radauberg am Harz, Todtmoos im Schwarzwald.

Schillerstoff s. v. a Aesculin.

Schlacken, die bei Schmelzprocessen erfolgenden glas- od. emailartigen Abfälle, entstehen aus den in der Beschickung vorhandenen oder aus den bei der Reinigung der Metalle durch Oxydation der fremden Beimischungen gebildeten Substanzen. Diese letzten S. bestehen aus zusammengeschmolzenen Oxyden u. enthalten Silikate (deren Kieselsäure aus dem Herdmaterial od. aus der Oxydation von Silicium stammt) nur beigemengt (Kupfergaar- u. Verblasenschlacken, sehr gaare Eisenfrischschlacken). Wichtiger sind die Silikatschlacken, welche als Base Kalk, Magnesia, Thonerde, häufig Mangan- u. Eisenoxydul, auch Alkalien, Baryt, Zinkoxyd, Bleioxyd, Kupferoxydul, Zinnoxyd etc., als Stellvertreter der Kieselsäure geringe Mengen von Phosphor-, Schwefel-, Arsen-, Antimon-, Wolfram-, Chrom-, Vanadin-, Titan-, Molybdänsäure, sowie Fluor-, Phosphor- und Schwefelverbindungen enthalten. Aluminatschlacken heissen diejenigen, in welchen Thonerde als elektronegativer Be-

standtheil anzunehmen ist. Nach der Zusammensetzung unterscheidet man

anderthalbfachsaure Silikate		(Trisilikate)	$R_4 Si_3 O_8$	od. $R_2 Si_3 O_8$	od. $R_2 Si_9 O_{24}$
normale	„	(Bisilikate)	$R_2 Si O_3$	od. $R Si O_3$	od. $R Si_3 O_9$
dreiviertelsaure	„	(Sesquisilikate)	$R_8 Si_3 O_{10}$	od. $R_4 Si_3 O_{10}$	od. $R_4 Si_9 O_{30}$
halbsaure	„	(Singulosilikate)	$R_4 Si O_4$	od. $R_2 Si O_4$	od. $R_2 Si_3 O_{12}$
drittelsaure	„	(Subsilikate)	$R_6 Si O_5$	od. $R_3 Si O_5$	od. $R Si O_5$

Die eingeklammerten Namen sind die metallurgischen, die Formeln der ersten Columme gelten für ein-, die der zweiten für zweiwerthige, die der dritten Columme für sechswerthige Atomgruppen R_2. Die Erden, die Kieselsäure u. die einfachen Verbindungen dieser Körper sind für metallurgische Feuer unschmelzbar od. zu strengflüssig, werden aber durch Zusatz eines schmelzbareren Silikats leichtflüssiger u. je mehr verschiedene Basen ein Doppelsilikat enthält, um so leichter schmilzt es. Diese Doppelsilikate werden bes. auch durch Hinzutreten von Thonerde leichter schmelzbar. Die Zusammensetzung der S. ist für jeden Schmelzprocess je nach dessen Natur zu reguliren, um eine S. von bestimmter Schmelzbarkeit zu erhalten u. bei Reductionsprocessen muss z. B. die Reduction vor Eintritt der Schlackenbildung vollendet sein. Trisilikate sind sehr zähflüssig (saiger), lassen sich zu Fäden ziehen, erstarren langsam, sind nach dem Erstarren glasig od. emailartig, hart, werden von Säuren nicht zersetzt, man sucht ihre Bildung möglichst zu vermeiden; Bisilikatschlacken schmelzen schon etwas leichter und fliessen weniger zäh, erstarren langsam, sind meist noch glasig und durchscheinend, werden von Säuren unvollkommen zersetzt. Ihnen nähern sich Verbindungen von Bi- u. Singulosilikatschlacken. Singulosilikate sind dünnflüssig (frisch), ziehen keine Fäden, erstarren schnell, zerspringen beim Erkalten, werden von Säuren zersetzt. Subsilikatschlacken sind bis zu einem gewissen Grade der Basicität noch dünnflüssiger, erstarren augenblicklich unter Knistern und Umherspringen, werden von Säuren leicht zersetzt. Die S. sind oft krystallisirt od. krystallinisch und stimmen dann bisweilen überein mit gewissen natürlichen Silikaten (Fayalith- od. Olivinschlacken, Humboldtilith-, Augit-, Gehlenitschlacken). Amorphe S. werden bei langsamem Erstarren bisweilen krystallinisch (Entglasung) u. durch ausgeschiedene grössere Krystalle (von derselben od. abweichender Zusammensetzung wie die Grundmasse) porphyrartig. Amorphe S. können chemische Verbindungen od. Gemenge verschiedener Sättigungsstufen sein, nach dem Aetzen mit Salpetersäure od. Salzsäuredämpfen lassen sie oft krystallinische Structur erkennen. Die Farbe der S. wird hervorgebracht durch Metalloxyde od. Schwefelverbindungen, sie sind meist grau, gelb, grün, blau, braun od. schwarz u. zeigen auch Anlauffarben. Die S. schützen bei der Ausbringung der Metalle die sich ausscheidenden Metall- od. Schwefelmetallpartikelchen durch Einhüllung vor der oxydirenden Gebläseluft und begünstigen die Vereinigung der Partikelchen zu grösseren Massen, sie leisten oft auch als Zuschläge wichtige Dienste u. werden nicht selten wegen ihres Metallgehaltes verschmolzen, auch dienen saure S. zu Ornament-, Bau- u. Mauersteinen, als Chausseebaumaterial (glasige S. werden langsam abgekühlt [basaltirt, getempert] zur Erhöhung der Härte), zu Mörtel, Cement, Béton, durch gespannten Wasserdampf. in feine Fäden zertheilt als schlechte Wärmeleiter, zur Gewinnung von Thonerdesalzen, Kieselsäure, Glas, Glasuren, Kitten, Dünger etc.

Schlämmen, Operation zur Trennung in Wasser unlöslicher feinerer Theilchen von gröberen, wird in der Weise ausgeführt, dass man das Gemenge mit Wasser anrührt u. letzteres abgiesst, sobald sich die gröberen Theile abgesetzt haben, während die feineren noch im Wasser suspendirt sind. Bleibt das abgegossene Wasser in einem anderen Gefäss ruhig stehen, so setzen sich auch die feineren Theile endlich ab. Das S. ist besonders für die Bodenanalysen angewandt u. ausgebildet worden. Man benutzt dazu eigenthümlich construirte Apparate.

Schlagende Wetter, feuriger Schwaden, die namentlich in Steinkohlengruben sich entwickelnden Kohlenwasserstoffgase, welche mit Luft gemischt bei Annäherung einer Flamme explodiren und gegen welche der Bergmann sich durch die Davysche Sicherheitslampe schützt. In dieser entzünden sich die S., das Drahtnetz aber verhindert die Fortpflanzung der Entzündung in ruhiger, nicht erschütterter Luft.

Schlagloth, Hartloth s. Loth.

Schleimharze s. v. a. Gummiharze.

Schleimsäure, Muconsäure, Milchzuckersäure, $C_6H_{10}O_8$ od. $C_4H_4(OH)_4(COOH)_2$ isomer mit Zuckersäure, entsteht (meist neben Weinsäure od. Zuckersäure) bei Oxydation von Pflanzenschleim, Gummi, Milchzucker, Melitose und Dulcit mit Salpetersäure. Zur Darstellung erhitzt man Milchzucker mit dem doppelten Gewicht Salpetersäure bis zur eintretenden Reaction und erwärmt dann längere Zeit gelinde. Weisses, sandiges Krystallpulver, leicht lösl. in kochendem W., schwer in kaltem, nicht in Alk., ist sechswerthig u. zweibasisch, liefert schwer od. nicht lösl. Salze, bei trockner Destillation Brenzschleimsäure und Kohlensäure, mit Jodwasserstoffsäure Adipinsäure $C_4H_8(COOH)_2$, mit Salpetersäure Traubensäure u. Oxalsäure, mit schmelzendem Kalihydrat Essigsäure u. Oxalsäure, mit Phosphorpentachlorid ein krystallisirbares Chlorid $C_4H_2Cl_2(CO_2Cl)_2$, welches mit Wasser in Salzsäure und Chlormuconsäure zerfällt. Schleimsäureäthyläther $C_4H_4(OH)_4(COOC_2H_5)_2$ entsteht beim Vermischen der Lösung von S. in conc. Schwefelsäure mit Alkohol; farblose Prismen, leicht lösl. in kochendem W. u. Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 150°, nicht flüchtig,

giebt mit Acetylchlorid Tetraacetylschleimsäureäthyläther $C_4H_4(OC_2H_3O)_4(COOC_2H_5)_2$ in farblosen, in heissem Alk. leicht lösl. Nadeln, mit Ammoniak das in W., nicht in Alk. u. Ae. lösl. Amid $C_6H_{12}N_2O_6$, welches bei 140° mit Wasser schleimsaures Ammoniak liefert. Aethylschleimsäure $C_4H_4(OH)_4.COOC_2H_5.COOH$ entsteht beim Verdampfen der unreinen Lösung des Schleimsäureäthyläthers, wird aus dem Rückstand durch Alkohol ausgezogen; farblose Krystalle, leicht lösl. in W., wenig in Alk., schmilzt bei 190° unter Zersetzung. Schleimsaures Ammoniak giebt bei trockner Destillation Pyrrol, Carbopyrrolamid etc.

Schleimsteine, Chondroiten, Lungensteine, Concretionen aus dem Secret der Schleimhäute in der Nasen- u. Rachenhöhle, den Tonsillen, Bronchien u. weiblichen Geschlechtstheilen, bestehen aus erhärtetem Schleim, Fetten, phosphorsauren u. kohlensauren alkalischen Erden.

Schleimstoff, Mucin, aus schleimigen thierischen Stoffen gewonnenes Albuminoid, verhält sich je nach seiner Abstammung verschieden, die Lösung gerinnt nicht beim Kochen aber durch Alkohol, Essigsäure erzeugt einen im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Niederschlag, während der durch Mineralsäuren hervorgebrachte Niederschlag in überschüssiger Säure lösl. ist. Die Lösung von S. polarisirt nach links, giebt beim Kochen mit Schwefelsäure Leucin u. Tyrosin.

Schleimzucker s. v. a. Levulose.

Schlempenkohle s. Kohlensäuresalze.

Schliege, bei der nassen Aufbereitung durch Schlämmen erhaltene pulverförmige reichere Erze.

Schlippesches Salz s. Antimonsulfide.

Schmalz, Schweineschmalz, Adeps suillus, Axungia porci, Lardum, farb- u. geruchlos, schmeckt süsslich fett, lösl. in absolutem Alk., Ae., Schwefelkohlenstoff, Chloroform, ätherischen Oelen, heissem Benzin, spec. Gew. 0,93—0,94, schmilzt bei etwa 30°, besteht aus Oleïn u. etwa 60% Stearin u. Palmitin, hat aber je nach der Jahreszeit und den physiologischen Verhältnissen verschiedene Consistenz, wird an der Luft u. bes. unter gleichzeitiger Einwirkung des Lichts ranzig.

Schmalzöl, ein Rüböl, dessen unangenehm riechende und schmeckende Bestandtheile durch anhaltendes Erhitzen mit Stärkemehl zerstört worden sind; dient als Küchenfett.

Schmand in Vitriol- u. Alaunfabriken aus der Lauge sich absetzendes basisch schwefelsaures Eisenoxyd.

Schmelz s. v. a. Email.

Schmelzen, Uebergang eines Körpers aus dem starren in den flüssigen Aggregatzustand durch die Wirkung der Wärme. Die Temperatur, bei welcher ein Körper schmilzt, der Schmelzpunkt, fällt im Allgemeinen zusammen mit dem Punkt, bei welchem der flüssige Körper wieder erstarrt (Erstarrungspunkt, Gefrierpunkt), indessen können viele Körper bei vorsichtigem langsamen Abkühlen und vollkommener Ruhe oft mehrere Grade unter dem Schmelzpunkt flüssig bleiben, erstarren dann aber bei der geringsten Erschütterung plötzlich durch die ganze Masse; auch durch sehr heftige Bewegung, Einschliessen in Capillarröhren, Auflösen von fremden Stoffen kann die Erstarrung verzögert werden. Manche Legirungen haben zwei Erstarrungspunkte, einen höheren mit der Zusammensetzung veränderlichen u. einen niedrigeren constanten. Letzterer gehört einem bestimmten Mischungsverhältniss, ersterer dem überschüssigen Metall an. Aehnlich verhalten sich Flüssigkeiten, die nur in begrenzten Verhältnissen mischbar sind. Zur Bestimmung des Schmelzpunktes kann man ein Thermometer in die geschmolzene, abkühlende Substanz tauchen und die Temperatur bei der Erstarrung ablesen. Sicherer ist, eine kleine Menge der geschmolzenen Substanz in ein Capillarrohr zu saugen und nach dem Erstarren mit einem Thermometer in eine grössere Quantität Wasser zu tauchen, welches langsam erwärmt wird. Bei vielen Körpern liegt der Schmelzpunkt innerhalb der durch gewöhnliche Mittel erreichbaren Temperaturen, manche wie Platin, Quarz, schmelzen erst im Knallgasgebläse, andere wie Silicium, Titan, Magnesia erst durch den stärksten elektrischen Strom, manche wie Kohle zeigen auch dann nur ein leichtes Anschmelzen, andere wie Osmium sind ganz unschmelzbar. Die bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Körper haben einen bei sehr niederer Temperatur liegenden Schmelzpunkt, viele Gase sind noch nicht im festen Zustande dargestellt worden. Allotrope Modifikationen können verschiedene Schmelzpunkte haben. Führt man einem schmelzbaren Körper Wärme zu, so steigt seine Temperatur bis zum Schmelzpunkt u. bleibt dann bei weiterer Wärmezufuhr unverändert, bis er vollständig in den flüssigen Aggregatzustand übergegangen ist. Die hier für die äussere Wahrnehmung verschwindende Wärme (Schmelzwärme) wird verzehrt durch innere Arbeitsleistung, indem die Moleküle des schmelzenden Körpers so weit auseinander getrieben werden, dass die Anziehung derselben gegen einander nahezu gleich Null ist. 1 kg. Schnee von 0° u. 1 kg. Wasser von 80° liefern 2 kg. Wasser von 0°, die Schmelzwärme des Eises ist demnach =80 Wärmeeinheiten. Die Schmelzwärme des Quecksilbers beträgt 2,82, des Phosphors 5, des Bleis 5,4, des Schwefels 9,4, des Jods 11,7, des Wismuths 12,6, des Cadmiums 13,6, des Zinns 14,25, des Silbers 21,1, des Zinks 28,1 des krystallisirten Chlorcalciums 40,7, des Kalisalpeters 47,4, des Natronsalpeters 63 Wärmeeinheiten. Vor dem S. erweichende Körper nehmen schon beim Erweichen einen Theil der Schmelzwärme auf. Wärme wird aber auch gebunden, wenn starre Körper nicht durch Schmelzung, sondern auf andere Weise, z. B. durch Lösung in den flüssigen Zustand übergehen (Kältemischungen). Bei der Vereinigung von Zinn, Blei, Wismuth mit

Quecksilber zu flüssigem Amalgam zeigt sich Temperaturerniedrigung. Die meisten Körper zeigen beim Uebergang aus dem starren in den flüssigen Zustand eine starke, viele beim Schmelzpunkt eine plötzliche Ausdehnung. Phosphor dehnt sich nahezu gleichförmig bis zum Schmelzpunkt aus u. vergrössert beim S. sein Volumen plötzlich um 3,4 %. Einige Körper wie Eis und Wismuth nehmen aber im geschmolzenen Zustand einen kleineren Raum ein als im starren, bei diesen wird der Schmelzpunkt durch äusseren Druck erniedrigt, bei allen übrigen erhöht. Durch 8 Atm. Druck wird der Schmelzpunkt des Eises um 0,0575, durch 17 Atm. um 0,1287° erniedrigt. Wallrath erstarrt unter dem Druck 1 Atm. bei 47,7°, unter 156 Atm. Druck bei 50,9°. Mischungen besitzen oft einen niedrigeren Schmelzpunkt als die Rechnung ergiebt, namentlich schmelzen manche Legirungen sehr leicht, Kalisalpeter schmilzt bei 339, Natronsalpeter bei 311°, eine Mischung beider Salze nach gleichen Molekülen bei 220°, auch Gemische fetter Säuren zeigen diese Erscheinung.

Schmelzfarben, leicht schmelzbare farbige Gläser, welche in Pulverform u. mit verdicktem Terpentinöl od. Lavendelöl angerieben zum Malen auf Porzellan od. Glas benutzt, durch Erhitzen bis zum Schmelzpunkt befestigt werden. Statt des fertigen farbigen Glases benutzt man auch leicht schmelzbares farbloses Glas (Fluss aus Mennige, Quarz u. Borax) u. mischt dies mit dem färbenden Metalloxyd, so dass sich das farbige Glas erst beim Schmelzen bildet. Als färbende Substanzen benutzt man im Allgemeinen die auch zum Färben des Glases dienenden Körper. Zu Blau dient meist Kobaltoxyd u. Thenards Blau, zu Gelb Antimonium diaphoreticum, zu Grün, Chromoxyd u. Kupferoxyd, zu Fleischroth, Ziegelroth u. Blutroth auf verschiedene Weise bereitetes Eisenoxyd, zu Braun Eisenoxydhydrat od. basisch schwefelsaures Eisenoxyd mit Zusatz von Manganoxyd u. Kobaltoxyd, zu Carminroth Cassius Goldpurpur, der durch Chlorsilber rosenroth, durch Kobaltoxyd violett nuancirt wird, zu gewöhnlichem Carminroth Manganoxyd, zu Weiss Zinnoxyd, zu Schwarz Iridiumschwarz oder ein Gemisch von Kobalt-, Kupfer-, Eisen- u. Manganoxyd, zu Grau Iridiumschwarz mit Weiss, Platinpulver od. ein Gemisch aus Manganoxyd, Kobaltoxyd u. Zinkoxyd. In der Farbenskala der S. fehlt nur noch Scharlachroth.

Schmelzprocesse in der Metallurgie bezwecken die Trennung von Stoffen, welche zum Sauerstoff verschiedene Verwandtschaft haben (oxydirendes Schmelzen), wobei Luft, Metalloxyde, Metallsalze, Salpeter, Wasserdampf als oxydirende Mittel wirken. Oxyde, Salze werden einem reducirenden Schmelzen unterworfen u. als Reductionsmittel dienen Hitze, Kohle, Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffe, Wasserstoff, Cyan und Cyanververbindungen, Metalle, Schwefel. Beim solvirenden oder auflösenden, verschlackenden Schmelzen werden schwer reducirbare Bestandtheile einer Verbindung (Eisenoxydul, Manganoxydul, Kobaltoxyd) verschlackt u. die übrigen reducirt. Als Auflösungsmittel dienen Kieselsäure, natürliche Silikate, saure Schlacken, alkalische Erden, Metalloxyde, basische Schlacken, Soda, Borax, Glaubersalz, Blei, Schwefel- u. Arsenmetalle. Schwefel-, Antimon-, Arsenmetalle werden mit Eisen, Eisenerzen, Eisenfrischschlacken, Kupfer u. alkalischen Salzen einem präcipitirenden od. niederschlagenden meist zugleich auch solvirenden Schmelzen unterworfen. Das mischende Schmelzen bezweckt Darstellung von Legirungen, das Umschmelzen Separation der Bestandtheile einer Verbindung nach dem spec. Gew.

Schmelzpulver s. v. a. Baumés Schnellfluss.

Schmelzstahl s. Stahl.

Schmelztiegel s. Tiegel.

Schmiedeeisen s. Eisen.

Schmiedesinter s. v. a. Hammerschlag.

Schmierkohle s. Braunkohle.

Schmieröl s. Erdöl.

Schmiersalz s. v. a. unreines Blutlaugensalz.

Schminkblätter s. Carthamin.

Schminkweiss s. v. a. Wismuthweiss.

Schmirgel s. Korund.

Schneckengehäuse s. Muschelschalen.

Schnellfluss, Baumés s. Fluss.

Schnellloth s. Loth.

Schönen, in der Färberei s. v. a. Aviviren s. Färberei; in der Bier- u. Weinbehandlung s. v. a. Klären, bes. das Klären mit Hausenblase od. Leim, welche mit der in der Flüssigkeit enthaltenen (wenn nöthig ihr zuvor zuzusetzenden) Gerbsäure einen Niederschlag erzeugen, der die trübenden Theilchen einhüllt u. mit zu Boden reisst.

Schöngelb s. v. a. Ocker.

Schöngrün, Zinnobergrün, innige Mischung von Berlinerblau mit Chromgelb.

Schoenit, Pikromerit, Mineral K_2SO_4, $MgSO_4+6H_2O$, in untergeordneter Menge in den Stassfurter Abraumsalzen.

Schörl s. v. a. Turmalin.

Schörlfels, **Schörlgranit** s. Turmalinfels.

Schollerde s. v. a. Torfkrume.

Schorlamit, Mineral, tesseral, meist derb, schwarz, Glasglanz, undurchsichtig, H. 7—7,5, kieselsaures Eisenoxyd mit titansaurem Kalk; Magnet-Cove in Arkansas, Oberschaffhausen am Kaiserstuhl im Phonolith.

Schottisches Gold, vom Aufbereiten der Steinkohle bleibender Rückstand, wird wegen seines Reichthums an Schwefelkies auf Schwefelsäure (für Düngerfabriken) verarbeitet.

Schreibersit s. Meteoriten.

Schrifterz s. v. a. Sylvanit.

Schriftgiessermetall s. v. a. Letternmetall.

Schriftgranit s. Feldspath.

Schrifttellur s. v. a. Sylvanit.

Schrot s. Bleilegirungen.

Schüttgelb, durch Abkochung von Wau, Gelbbeeren, Curcuma etc. gelb gefärbte Erde (Kreide, Thon, Talkerde), dient als Anstrichfarbe etc. Für die besseren Sorten werden in der Abkochung Alaun gelöst u. dann mehr Kreide hineingerührt, als nöthig ist, um den Alaun zu zersetzen.

Schusterpech s. Pech.

Schwaden, feuriger s. v. a. schlagende Wetter.

Schwämme s. Badeschwamm.

Schwärze s. Ferrocyankalium.

Schwammzucker s. v. a. Mannit.

Schwarzbleierz, durch Kohle schwarzgefärbter Cerussit.

Schwarzbraunstein s. v. a. Hausmannit.

Schwarzeisenstein s. v. a. Brauneisenerz.

Schwarzerz s. v. a. Fahlerz.

Schwarzes Pigment s. v. a. Melanin.

Schwarzgiltigerz s. v. a. Sprödglaserz.

Schwarzkohle s. v. a. Steinkohle.

Schwarzkupfer s. Kupfer.

Schwarzmanganerz s. v. a. Hausmannit.

Schwarzspiessglaserz s. v. a. Bournonit.

Schwedisch Grün s. v. a. Scheelsches Grün.

Schweelkohle s. Braunkohle.

Schwefel, Sulfur, At. 32 findet sich in rhombischen, meist pyramidalen Krystallen, einzeln aufgewachsen, in Drusen, auch kuglig, nierenförmig, stalaktitisch, als Incrustat, derb, eingesprengt, in fasrigen Trümmern und als Mehlschwefel, mehr od. weniger rein, in Kalkstein, Gyps u. Mergel, im Flötz- u. tertiären Gebirge, selten in Lagern u. Gängen im krystallinischen Schiefer- u. Uebergangsgebirge u. im Granit, auch auf u. in Stein- u. Braunkohlenflötzen. Ablagerungen von S. bilden sich noch jetzt durch Verdichtung von Schwefeldämpfen u. Zersetzung von Schwefelverbindungen, die in vulkanischen Gebieten aus der Erde hervordringen (Insel Vulcano, Island). In den Solfataren wird S. aus Schwefelwasserstoff abgeschieden durch Einwirkung von Luft od. schwefliger Säure; aus schwefelwasserstoffhaltigen Quellen scheidet sich S. durch Einwirkung der Luft ab; in pyritreichen Braunkohlen- und Alaunschieferlagern bildet sich durch Verwitterung Eisenvitriol, schwefelsaure Thonerde und in Klüften setzt sich S. ab. Viel bedeutender sind Schwefellager in der Molasse Siciliens, der Romagna, bei Radobay in Croatien, in den Karpathen, in Oberschlesien, Polen, Spanien, bei Mossul in Mesopotamien, Cairo in Aegypten, am Rothen Meer, in Tunis, China, Japan, Nordamerika. S. findet sich ferner in Verbindung mit Metallen (Kiese, Glanze, Blenden), selten als freie Schwefelsäure, als Schwefelwasserstoff und schweflige Säure, in grossen Mengen mit Sauerstoff u. Metall verbunden (Gyps, Anhydrit, Schwerspath, Kieserit etc., im Quell-, Fluss- u. Meerwasser), in Pflanzen- u. Thiersubstanz.

Schwefelgehalt einiger Mineralien.

Pyrit	53,3%	Kieserit . . .	23,5
Kupferkies . .	34,9	Anhydrid . . .	23,5
Magnetkies .	39,5	Gyps	18,6
Bleiglanz . . .	13,45	Schwerspath .	13,73
Zinkblende .	33,0	Steinkohle . .	1,0

Gewonnen wird S. aus den Gesteinen, welche ihn gediegen enthalten, durch Ausschmelzen in Haufen (wobei ein Theil des S. als Brennmaterial dient, Calcaronebetrieb), Schachtöfen od. Kesseln, durch Aussaigern mit Wasserdampf bei 130°, durch Destillation (u. durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff od. Steinkohlentheeröl von 0,88). Der Rohschwefel wird raffinirt, man erhitzt ihn, leitet die Dämpfe in eine Kammer und erhält durch Verdichtung die pulverförmigen Schwefelblumen (Schwefelblüthen), mikroskopische Kügelchen mit glatter Oberfläche), welche (schweflige Säure u. Schwefelsäure enthaltend) bei allmählich steigender Temperatur in der Kammer schmelzen. Der geschmolzen in Formen gegossene S. giebt den Stangenschwefel. Der Rückstand in den Kesseln bildet die Schwefelschlakken. Aus Pyrit gewinnt man durch Destillation 13—14 S. (der Rückstand dient zur Darstellung von Eisenvitriol), der durch Schmelzen (geschmolzener S.) od. Destillation gereinigt wird (Rückstand: Rossschwefel), er ist durch Thallium, auch durch Schwefelarsen orangegelb. Als Nebenproduct erhält man S. beim Rösten (Kernrösten) des Kupferkieses (Jungfernschwefel in tropfsteinähnlicher Gestalt) u. der Lamingschen Masse von der Reinigung des Leuchtgases. Bei der Sodafabrikation geht der S. der Schwefelsäure, mit welcher das Kochsalz zersetzt wurde, in die Sodarückstände und wird aus diesen regenerirt (s. Kohlensäuresalze). Ebenso wird ein Theil des S. der Stassfurter Abraumsalze (Sulfate) aus den Rückständen von der Bereitung der Mineralpotasche gewonnen. Schwefelwasserstoff aus reducirtem Gyps od. Schwerspath wird durch schweflige Säure od. Eisenchlorid zersetzt oder bei unzureichendem Luftzutritt verbrannt ($H_2S + O = H_2O + S$). Hierher gehört die Schwefelgewinnung aus Kelp (Tangasche). Schweflige Säure (vom Rösten der Zinkblende) wird über glühende Kohlen geleitet. 1 reiner frisch gebrannter Kalk wird mit 6 Wasser gelöscht, mit 2,3 Schwefelblumen und 24 Wasser gekocht, bis der S. gelöst ist. Die klar abgegossene Lösung enthält Fünffach-Schwefelcalcium und unterschwefligsauren Kalk und giebt mit verdünnter eisenfreier, zur völligen Zersetzung nicht ganz hinreichender Salzsäure Schwefelwasserstoff und einen Niederschlag von S. (Sulfur praecipitatum, Lac Sulfuris, Schwefelmilch). S. ist durchscheinend, harzglänzend, gelb, bei —50° fast farblos, geschmacklos, bei gewöhnlicher Temperatur geruchlos, gerieben von schwachem Geruch, sehr spröde u. zerbrechlich (Stangenschwefel knistert in der warmen Hand, weil er Risse bekommt), H. 1,5 — 2,5, er leitet Wärme u. Elektricität schlecht, wird beim Reiben stark elektrisch (daher schwer pulverisirbar), schmilzt bei 111,5°, ist dann hellgelb, dünnflüssig, wird bei etwa 150° dickflüssig u. dunkler, ist bei 200° fast schwarz u. kaum fliessend, wird über 330° wieder dünnflüssig, aber nicht hell, siedet bei 440° u. giebt orangerothen Dampf, verflüchtigt sich aber schon bei viel niederer Temperatur, schon vor dem Schmelzen. S. ist dimorph, der natürliche sublimirte u. der aus Schwefelkohlenstoff krystallisirte bildet hellgelbe, durchscheinende rhombische Octaëder, spec. Gew. 2,045 (α S), der geschmolzene bildet beim Erstarren bräunlichgelbe, durchscheinende, schiefe rhombische Säulen,

spec. Gew. 1,957 (β S). Letztere werden bald hellgelb, undurchsichtig, spec. schwerer, indem sich ihre Theilchen zu octaëdrischen Krystallen ordnen. Die Umwandlung erfolgt schneller durch Erschütterung, Ritzen, Berührung mit Schwefelkohlenstoff. Octaëdrischer S., anhaltend bis nahe zum Schmelzen erhitzt, verwandelt sich in prismatischen. Prismatischer S. krystallisirt aus Lösungen bei hoher Temperatur od. wenn eine sehr heisse Lösung rasch krystallisirt. Geschmolzener, zähflüssig gewordener S. in kaltes W. gegossen, erstarrt zu einer weichen braunrothen Masse, spec. Gew. 1,91 (γ S), die allmälig, schneller beim Kneten u. bei 100° erstarrt u. in gelben S. übergeht. Die dunkle Farbe des weichen S. rührt von einer Verunreinigung mit sehr geringen Mengen Fett, Kautschuk etc. her; die Schwefelblumen sind anfangs z. S. Weich, bisweilen fast flüssig wird S. ausgeschieden bei Zersetzung von Unterschwefligsäuresalzen durch Salzsäure, von Chlor- u. Bromschwefel durch Wasser, von Schwefelwasserstoff durch schweflige Säure, von manchen Schwefelmetallen durch rauchende Salpetersäure, er erhärtet aber bald. Schwefelmilch ist höchst fein zertheilt, amorph, gelblich weiss, äusserst schwach ins Graue spielend. S. ist unlösl. in W. 100 Schwefelkohlenstoff lösen bei 15° 37,15, bei 38° 94,57, bei 48,5° 146,21 S.; 100 Benzol lösen bei 26° 0,96, bei 71° 4,37 S.; 100 Aether bei 23,5° 0,97 S., 100 Chloroform bei 22° 1,2 S.; 100 Anilin bei 130° 85,27 u. 100 Theeröl (0,88) bei 130° 43 S. Auch löst sich S. in fetten u. flüchtigen Oelen u. sehr leicht in Chlorschwefel. Weicher S. ist ein Gemisch von in Schwefelkohlenstoff lösl. u. unlös. S., beim Erstarren wird ein Theil des letzteren lösl. aber bis 23 % des S. bleiben unlösl., Schwefelblumen, Stangenschwefel enthalten unlösl. S., der octaëdrische, gediegene ist völlig lösl. Der unlösl. S. ist beträchtlich lösl. in Chloroform, Ae., u. Alk., wird bei anhaltendem Erwärmen auf 100°, durch Wasser- u. Alkoholdampf in Schwefelkohlenstoff lösl. Lösl. S. ist nach dem Schmelzen bei 130—140° noch lösl., in höherer Temperatur entsteht viel unlösl. S. und davon bleibt umsomehr unlösl., je schneller die Abkühlung erfolgt. Bei 180° mit $^1/_{400}$ Jod versetzt und auf eine Platte ausgegossen, wird S. schwarz, metallglänzend, elastisch, unlösl. in Schwefelkohlenstoff; ähnlich wirken Chlor, Brom, Kohle, Naphtalin, Paraffin, Kreosot, bes. Kampher. S. hat grosse Verwandtschaft zu den meisten übrigen Elementen, beim Erhitzen an der Luft entzündet er sich unter seinem Siedepunkt u. verbrennt zu schwefliger Säure (u. wenig Schwefelsäureanhydrid); fein vertheilter S. oxydirt sich an der Luft auch bei gewöhnlicher Temperatur, Salpetersäure oxydirt ihn zu Schwefelsäure, mit den meisten Metallen giebt er, bisweilen unter Feuererscheinung, Schwefelmetalle, mit Chlor, Brom, Jod, Phosphor verbindet er sich bei gewöhnlicher, mit Kohlenstoff, Wasserstoff bei höherer Temperatur, mit Wasserdampf giebt er in höherer Temperatur unterschweflige Säure u. Schwefel, mit alkalischen Basen geschmotzen od. mit deren Lösungen gekocht, giebt er Schwefelleber, die Lösungen mancher Schwefelmetalle u. Sulfosalze lösen S., schwefligsaure Alkalien lösen ihn und geben Unterschwefligsäuresalze. S. ist zweiwerthig, er bildet folgende

Säuren und Säureanhydride.

Schwefligsäureanhydrid	SO_2
Schweflige Säure	H_2SO_3
Schwefelsäureanhydrid	SO_3
Schwefelsäure	H_2SO_4
Unterschweflige, dithionige Säure	$H_2S_2O_3$
Unterschwefelsäure, Dithionsäure	$H_2S_2O_6$
Trithionsäure	$H_2S_3O_6$
Tetrathionsäure	$H_2S_4O_6$
Pentathionsäure	$H_2S_5O_6$

S. dient zu Abgüssen, Kitten (mit Eisenoxyd zusammengeschmolzen, oder mit Glaspulver [Zeiodelit], 19 S. 42 Glaspulver, Material für Schwefelsäurekammern; mit Quarzmehl u. Farbesubstanzen Material für Stockknöpfe etc.), zum Einpudern des Weinstocks (gegen Traubenkrankheit), zu Zündwaaren (Schwefelfäden, Streichhölzer), Schiesspulver und Feuerwerkskörpern, zur Darstellung schwefliger Säure (für Schwefelsäurefabrikation etc.), Unterschwefligsäuresalzen, Schwefelkohlenstoff, Chlorschwefel, Zinnober, Musivgold u. andern Schwefelmetallen u. Ultramarin, zum Vulkanisiren u. Hornisiren von Kautschuk u. Guttapercha u. als Arzneimittel; er wirkt abführend, erzeugt in sehr grossen Dosen Uebelkeit, blutige Stuhlentleerungen, Wadenkrämpfe, Dysurie; er diente früher gegen Gicht, Rheumatismus, Leberleiden, äusserlich gegen Krätze, jetzt nur noch als Laxans. Production 1870 in Europa 7,012,500 Ctr., nämlich in Italien 6,860,000, Spanien 80,000, Oesterreich 42,000, Norddeutschland 15,500, Belgien 8000, im übrigen Europa 7000 Ctr. — ohne den regenerirten. S. ist seit den ältesten Zeiten bekannt und diente im Alterthum zu Räucherungen u. als Arzneimittel.

Schwefelätherin s. v. a. Aethylensulfid.

Schwefeläthyl s. v. a. Aethylsulfür.

Schwefelalkohol s. v. a. Aethylsulfhydrat.

Schwefelalkohol s. v. a. Kohlensulfid.

Schwefelbalsam s. Leinöl.

Schwefelbisacisuperchlorid und **-chlorür** s. Schwefeloxychloride.

Schwefelbischlorid s. v. a. Schwefelchlorid.

Schwefelbischlorid s. v. a. Schwefelsuperchlorür.

Schwefelblausäure s. v. a. Rhodanwasserstoff.

Schwefelblüthe s. Schwefel.

Schwefelblumen s. Schwefel.

Schwefelbromür entsteht beim Lösen von Schwefel in Brom; tiefbraunrothe Flüssigkeit, löst Schwefel u. Brom, zersetzt sich mit Wasser und beim Destilliren. Phosphorbromchlorid giebt mit Schwefligsäureanhydrid SBr; klare rothbraune Flüssigkeit, riecht wie Chlorschwefel, destillirt bei 210—220° (im Kohlesäurestrom).

Schwefelchlorid, Einfach Chlorschwefel, Schwefelbischlorid, Chlorsulfid SCl_2 entsteht bei anhaltendem Einleiten von

Chlor in abgekühltes Schwefelchlorür; dunkelrothe Flüssigkeit, riecht wie Chlor u. Schwefelchlorür, spec. Gew. 1,625, stösst Chlor aus, bei 50° unter der Erscheinung des Siedens, siedet bei 64° und giebt bei häufig wiederholter Destillation eine Verbindung $SCl, 2SCl_2$, welche constant bei 78° siedet. Diese Angaben sind aber unsicher und vielleicht ist S. nur eine Lösung von Chlor u. Schwefelchlorür od. ein Gemenge von Schwefelchlorür u. Bischlorid SCl_4, welches aber noch nicht isolirt dargestellt ist. Mit Wasser zersetzt sich S. wie Schwefelchlorür, mit Ammoniak giebt es Schwefelstickstoff.

Schwefelchlorid s. v. a. Schwefelchlorür.

Schwefelchlorür, Schwefelsemichlorid, Halbchlorschwefel, Schwefelsulfochlorid, Schwefelchlorid, Chlorsupersulfid, Chlorschwefel, Schwefelsalzsäure, Schwefeloxydsalzsäure, SCl entsteht, wenn man einen langsamen Strom trocknen Chlorglases in geschmolzenen Schwefel leitet und die entstandene Flüssigkeit so oft destillirt, bis sie constant bei 138° siedet; ferner beim Erhitzen von Schwefeloxychlorid mit Phosphorsupersulfid. Rothgelbe Flössigkeit, riecht eigenthümlich, unangenehm erstickend, reizt die Augen zu Thränen, schmeckt sauer, ätzend, bitter, raucht stark an der Luft; spec. Gew. 1,687 bei 16,7°, siedet bei 137°, flüchtig, sinkt in W. unter und zersetzt sich mit demselben in Chlorwasserstoff, Schwefel u. unterschweflige Säure, welche letztere in schweflige Säure u. Schwefel zerfällt (anch Pentathionsäure tritt auf), es mischt sich mit Schwefelkohlenstoff u. Benzin, löst sich in Alk. u. Ae. unter Zersetzung, löst 67% Schwefel, eine heiss gesättigte Lösung liefert beim Erkalten Krystalle von Schwefel; Schwefelwasserstoff giebt mit S. Chlorwasserstoff u. Schwefel, Chlor verwandelt es in Schwefelchlorid SCl_2; Phosphor, Arsen, Antimon, Zinn entziehen ihm Chlor, mit Ammoniak giebt es Stickstoffsulfid; es verbindet sich in der Kälte mit Schwefelsäureanhydrid zu $SCl_2 5SO_3$, eine Flüssigkeit die sehr leicht in $5SO_2$ u. SO_5Cl_2 zerfällt (vergl. Schwefeloxychloride) u. giebt mit Jodäthyl Schwefeljodür u. Chloräthyl. Es dient zum Vulkanisiren des Kautschuks.

Schwefelcyan s. v. a. Cyansulfid od. Sulfocyan, auch Pseudoschwefelcyan.

Schwefelcyanäthyl s. v. a. Aethylsulfocyanür.

Schwefelcyanwasserstoffsäure s. v. a. Rhodanwasserstoffsäure.

Schwefeldioxyd s. v. a. Schwefligsäureanhydrid.

Schwefelelayl s. v. a. Aethylensulfid.

Schwefelgeist s. v. a. Schweflige Säure.

Schwefelgeruch beim Blitz s. Sauerstoff.

Schwefelharnstoff s. v. a. Sulfocarbamid.

Schwefeljodür, Schwefelsemijodid, Jodbissulfid, SJ. Schwefel giebt mit Jod zusammengeschmolzen schwarzgraue strahlig krystallinische Massen, die an der Luft Jod verlieren. Reines S. entsteht bei Einwirkung von Schwefelchlorür auf Jodäthyl und bildet dem Jod ähnliche Krystalle. Das Sulfur jodatum der Pharm. germ. wird aus 1 Schwefel u. 4 Jod zusammengeschmolzen, dient in Salben gegen Hautkrankheiten.

Schwefelkali s. v. a. Kalischwefelleber.

Schwefelkalk s. v. a. Kalkschwefelleber.

Schwefelkies, Pyrit, Eisenkies, Mineral, tesseral, in einzelnen eingewachsenen, auch zu Drusen u. Gruppen vereinigten Krystallen, knollig, kuglig, traubig, nierenförmig, meist derb u. eingesprengt, speisgelb ins Goldgelbe, metallglänzend, durch Verwitterung braun, H. 6—6,5, besteht aus Schwefeleisen, FeS_2 mit 46,7 Eisen u. 53,3 Schwefel, enthält nicht selten Gold, Silber od. andere Metalle, verwittert nur im höchst fein vertheiltem Zustande; sehr verbreitet, auf Erzlagerstätten, in Gesteinen, Kohlen, als Vererzungsmittel, Dillenburg, Freiberg, Harz, im bayrischen Wald, Fitsch, Vlotho, Minden, Meggen, Island, Dorset, Devon, Cornwall in England, Belgien, Schweden, Norwegen, Huelva in Spanien. Früher als Feuer- u. Flintenstein benutzt, jetzt zur Darstellung von Schwefel, Schwefelsäure, Alaun, Eisenvitriol.

Schwefelkobalt s. v. a. Kobaltkies.

Schwefelkohlensoff s. v. a. Kohlensulfid.

Schwefelkohlenstoffäther s. Aethylsulfokohlensäure.

Schwefelleber, jedes in Wasser lösl. Schwefelmetall, bes. die Polysulfurete von Calcium u. Kalium; flüchtige S. s. Ammoniumsulfuret.

Schwefelmetalle, Sulfurete, Verbindungen der Metalle mit Schwefel, entstehen häufig direct und bisweilen unter Feuererscheinung, ferner bei Einwirkung von Schwefel, Schwefelwasserstoff od. Schwefelkohlenstoffdampf auf Metalloxyde, bisweilen nur bei Anwesenheit von kohlensaurem Kali u. Kohle, bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff od. Schwefelammonium auf Metalle od. Metallsalze, bei Reduction von Sulfaten mit Wasserstoff od. Kohle. Meist bilden die Metalle den Oxyden entsprechende Schwefelverbindungen und man unterscheidet verschiedene Schwefelungsstufen, von denen die niederen als Sulfurete od. Einfachschwefelmetalle, die höheren (Polysulfurete) als Bis-, Ter-, Quater-, od. Di-, Tri-, Tetrasulfurete, Zweifach-, Dreifachschwefelmetalle bezeichnet werden. Die den basischen Oxyden entsprechenden S. hat man positive S. Sulfurete, Sulfobasen genannt, die den sauren Oxyden entsprechenden negative S., Sulfüre, Sulfide, Sulfosäuren (sulfantimonige Säure, Sulfantimonsäure, dafür auch Supersulfüre, Supersulfide), doch sind diese S. als Anhydride von Sulfobasen u. Sulfosäuren zu betrachten. Ausserdem giebt es auch indifferente S. Sulfobasen verbinden sich mit Sulfosäuren zu Sulfosalzen. Von den S. sind die der Alkalimetalle leicht, die der Erdalkalimetalle schwer, die der übrigen Metalle unlösl. Die S. sind feste, oft sehr charakteristisch u. lebhaft gefärbte Körper, die häufig im Mineralreich vorkommen und dann gewöhnlich Metallglanz besitzen, sie leiten die Elektricität, sind im allgemeinen schwerer

reducirbar als die Oxyde, selten durch einfaches Erhitzen, meist durch Wasserstoff, oft durch andere Metalle sowie durch Kohle; beim Erhitzen an der Luft geben sie meist schweflige Säure u. Metalloxyde, bisweilen auch Sulfate, mit Salzsäure u. Schwefelsäure entwickeln sie meist Schwefelwasserstoff, die Lösungen werden durch Nitroprussidnatrium purpurviolett gefärbt.

Schwefelmilch s. Schwefel.

Schwefeln s. schweflige Säure.

Schwefelöl s. v. a. rauchende Schwefelsäure.

Schwefeloxalenid s. v. a. Cyansulfhydrat.

Schwefeloxamid s. Cyansulfhydrat.

Schwefeloxychloride. Bei Einwirkung von Sulfurylhydroxylchlorid auf Schwefeltetrachlorid (Chlor wird bei —18° in eine Mischung gleicher Moleküle Chlorschwefel u. Sulfurylhydroxylchlorid geleitet) entsteht Schwefeloxytetrachlorid $S_2O_3Cl_4$; weiss, krystallinisch, riecht eigenthümlich, stark reizend, verwandelt sich in zugeschmolzenen Röhren in eine gelbe Flüssigkeit, giebt mit kaltem W. Schwefelsäure, schweflige Säure u. Salzsäure, schmilzt bei 57°, wobei ein Theil sich verflüchtigt, ein anderer in Chlor, schweflige Säure, Thionylchlorid u. Pyroschwefelsäurechlorid zerfällt, giebt mit Schwefelsäure Sulfurylhydroxylchlorid, schweflige Säure u. Salzsäure. Bei Einwirkung von Sonnenlicht auf eine Mischung von trockenem Chlor u. Schwefligsäureanhydrid entsteht Sulfurylchlorid, Chlorschwefelsäure, Schwefelbisacisuperchlorid SO_2Cl_2; farblose Flüssigkeit, riecht erstickend, spec. Gew. 1,66, siedet bei 77°, giebt mit Wasser Salzsäure und Sulfurylhydroxylchlorid, mit Phosphorsuperchlorid Thionylchlorid, Phosphoroxychlorid u. Chlor, mit Basen Chlormetalle u. Sulfate, mit Ammoniak Sulfamid. Bei Einwirkung von trocknem Schwefligsäureanhydrid auf Phosphorsuperchlorid, von Chlorschwefel auf gewisse organische Verbindungen, von schwefligsaurem Kalk auf Phosphoroxychlorid, von Schwefelchlorür u. Chlor auf Schwefelsäureanhydrid entsteht Chlorschweflige Säure, Thionylchlorid, Schwefelacisuperchlorür, Schwefligsäurechloraldehyd $SOCl_2$, farblose Flüssigkeit, riecht nach schwefliger Säure, siedet bei etwa 82°, giebt mit Wasser Chlorwasserstoff u. schweflige Säure, mit Alkohol Schwefligsäureäthyläther. Bei Einwirkung von sehr wenig Wasser auf Chlorschwefel entsteht ein starres S. in Krystallen, die sich mit Wasser u. Alkohol äusserst heftig zersetzen und sich in einem zugeschmolzenen Glasrohr in eine farblose flüssige Modification $S_2O_3Cl_4$ verwandeln. Diese erstarrt nicht bei —80°, sinkt in Wasser unter und giebt damit langsam Schwefelsäure, schweflige Säure u. Salzsäure. Schwefelchlorür giebt mit Schwefelsäureanhydrid in der Kälte eine flüssige Verbindung, die sich bei mittlerer Temperatur zersetzt und bei der Destillation Pyroschwefelsäurechlorid SO_5Cl_2 (Schwefelquinquacisuperchlorid) liefert. Dies entsteht auch bei Destillation von Schwefelchlorür mit rauchender Schwefelsäure, bei Einwirkung von Thionylchlorid od. Phosphorsuperchlorid auf Schwefelsäureanhydrid, ist eine farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich, spec. Gew. 1,819 bei 18°, siedet bei 146°, ist flüchtig, sinkt im Wasser unter und giebt damit Chlorwasserstoff u. Schwefelsäure, mit Phosphorsuperchlorid schweflige Säure, Chlor u. Phosphoroxychlorid. Beim Eintröpfeln von Phosphorchlorür in Schwefelsäure, durch welche Chlor geleitet wird, bei Destillation von Schwefelsäurehydrat mit Phosphoroxychlorid und bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Schwefelsäureanhydrid entsteht Sulfurylhydroxylchlorid Chlorwasserstoffschweflige Säure SO_2ClOH; farblose Flüssigkeit, siedet bei 158,4°, spec. Gew. 1,776 bei 18°, sinkt im Wasser unter, giebt damit Chlorwasserstoff u. Schwefelsäure, mit Chlornatrium Chlorwasserstoff und die Verbindung $NaClSO_3$. Dies Oxychlorid ist vielleicht identisch mit dem vorigen. [chlorür.

Schwefeloxydsalzsäure s. v. a. Schwefel-

Schwefelphosphorsäure s. Phosphorsulfochlorid. [Indigosulfosäuren.

Schwefelpurpursäure, Sulfopurpursäure s.

Schwefelquellen s. Mineralwässer.

Schwefelsäure, Monothionsäure, Dihydrosulfat H_2SO_4 findet sich in einigen vulkanischen Gewässern Südamerikas, im Speichel von Dolium Galea L. (Schnecke, 2,6%), weit verbreitet in Schwefelsäuresalzen, entsteht bei Oxydation der schwefligen Säure, beim Lösen des Schwefelsäureanhydrids, welches durch Erhitzen mancher Sulfate erhalten wird, in Wasser, als Schwefelsäuresalz beim Rösten von Schwefelmetallen. Darstellung. 1. Rauchende S., Nordhäuser Vitriolöl, Pyroschwefelsäure, Oleum Vitrioli, eine Lösung von Schwefelsäureanhydrid in S. wird erhalten, indem man das Anhydrid in Schwefelsäure od. Wasser leitet. Rohmaterial war früher calcinirtes schwefelsaures Eisenoxydul welches beim Erhitzen in Eisenoxyd (Caput mortuum Colcothar vitrioli) Schwefligsäure- u. Schwefelsäureanhydrid zerfällt. Die Mutterlaugen in der Eisenvitriolbereitung enthalten viel schwefelsaures Eisenoxyd, welches seine Säure unzersetzt abgiebt. Man erzielt jetzt durch Auslaugen des verwitterten Vitriolschiefers eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd mit schwefelsaurem Eisenoxydul (u. Aluminiumsulfat), verdampft diese zur Syrupsconsistenz, lässt sie erstarren u. calcinirt den gewonnenen Vitriolstein, Rohstein, in Flammöfen, wodurch gelblich weisses wasserfreies schwefelsaures Eisenoxyd entsteht. Dies wird zerkleinert und im Galeerenofen in feuerfesten Thonkolben erhitzt. Diese fassen 0,75 kg. Die thönernen Vorlagen werden mit wenig Regenwasser oder mit englischer Schwefelsäure (66° B.) beschickt u. nehmen das Schwefelsäureanhydrid von 3—5 Kolbenfüllungen auf, bis die Säure 79—80° B. zeigt. Ausbeute 44—50% Vitriolöl vom Gewicht des calcinirten Steins. Man erhitzt auch saures schwefelsaures Natron $NaHSO_4$ (wobei Na_2SO_4) zurückbleibt

od. schwefelsaures Natron mit Borsäure, wobei Borax erhalten wird u. die Vorlage mit engl. Schwefeläure beschickt wird. 2. Gewöhnliche, englische S. Man bereitet schweflige Säure durch Verbrennung von Schwefel (fast nur noch für Darstellung arsenfreier S.), durch Rösten von Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende, Kupferrohstein u. benutzt auch sonst schweflige Säure, welche bei Hüttenprocessen früher als lästiges Nebenproduct entwich. Auch aus Lamingscher Masse u. durch Erhitzen von Kieserit mit Kohle wird schweflige Säure bereitet. Die Kiese werden in niedrigen Schachtöfen (Kilns), jetzt meist in Oefen geröstet, in welchen das zerkleinerte Material langsam herabfällt, während die erhitzte Verbrennungsluft in entgegengesetzter Richtung durch den Ofen strömt. Die Röstrückstände des Pyrits werden auf Kupfer u. Eisen verwerthet. Aus den Röstöfen entweicht schweflige Säure, etwas Schwefelsäureanhydrid, Stickstoff und Luft. Durch die Umwandlung des Eisens der Pyrite in Oxyd ist einem grossen Volumen Luft der Sauerstoff entzogen und die schweflige Säure ist also reichlicher mit Stickstoff gemischt, als die durch Verbrennen von Schwefel erhaltene. Man leitet die Gase in eine Reihe von aus Bleiplatten zusammengesetzten Kammern (Bleikammern), die aus Pyritöfen entströmenden Gase zunächst in Vorkammern, in denen sich fremde, aus dem Pyrit verflüchtigte oder mechanisch fortgeführte Substanzen als Schlamm (selen-, thalliumhaltig) ablagern. Die Ueberführung der schwefligen Säure in S. geschieht durch Oxyde des Stickstoffs u. man entwickelt daher in den Oefen aus Chilisalpeter u. conc. Schwefelsäure ein Gemisch von Salpetersäure- u. Untersalpetersäuredämpfen, welche mit der schwefligen Säure in die Kammern treten od. man leitet in letztere Salpetersäure u. breitet sie dort über grosse Flächen aus. Zugleich tritt gespannter Wasserdampf in die Kammern. In den Kammern entsteht eine Mischung von verdünnter Schwefelsäure mit Salpetersäure, zu dieser tritt schweflige Säure u. bildet Schwefelsäure u. salpetrige Säure ($2SO_2 + 2HNO_3 + H_2O = 2H_2SO_4 + N_2O_3$). Letztere löst sich in der S. u. wird durch schweflige Säure weiter zu Stickstoffoxyd reducirt ($SO_2 + N_2O_3 + H_2O = H_2SO_4 + 2NO$). Stickoxyd giebt mit der in der Kammer enthaltenen Luft salpetrige Säure (wegen der Gegenwart von S. nicht Untersalpetersäure), welche von Neuem auf schweflige Säure wirkt. Diese Processe verlaufen am besten bei 40—60°. Höchst beachtenswerth ist das richtige Verhältniss zwischen schwefliger Säure u. Salpetersäure (resp. salpetriger Säure) in der Kammer. Zu viel Luft würde die Gase zu schnell durch die Kammern treiben, bei Mangel an Wasser entstehen die Bleikammerkrystalle, welche durch Wasser wieder zersetzt werden. Die schweflige Säure tritt im Bleikammersystem aus einer kleinen Vorkammer in die erste Kammer, wobei in gleicher Richtung eingeblasene Dampfstrahlen den Zug befördern. In der zweiten Kammer steht der Apparat, auf welchem sich die Salpetersäure ausbreitet. Die hier sich condensirende S. enthält reichlich Salpetersäure etc. u. wird deshalb durch ein Rohr in die erste Kammer zurückgeleitet, wo die schweflige Säure sie weiter zersetzt. Sie fliesst dann in die dritte (grösste) Kammer, in welcher die aus der zweiten eintretenden Gase u. Dämpfe unter Zuströmen von Wasserdampf sich weiter zersetzen. In der vierten und fünften Kammer vollendet sich der Process u. zur Condensation treten die Gase in ein gekammertes Reservoir, um dann in den Gay-Lussacschen Thurm u. aus diesem in den Schornstein aufzusteigen; der Thurm ist mit Coaks gefüllt, über welchen conc. S. gleichmässig herabtröpfelt. Letztere absorbirt die Salpetergase und wird dann zur Abscheidung derselben in Kochtrommeln mit Wasserdampf behandelt, od. in der Kammer über terrassenartig aufgestellte Schalen von feuerfestem Thon (Cascaden) geleitet. Jetzt wird sie häufig mit der in den Kammern angesammelten verdünnten Säure gemischt und durch den Gloverschen Thurm geleitet, in welchem ihr die aus den Oefen abziehende heisse schweflige Säure vor ihrem Eintritt in die Kammern entgegenströmt. Man erreicht dadurch vollständige Denitrirung und zugleich billige Concentrirung der Kammersäure. Diese, welche von Zeit zu Zeit od. continuirlich aus der dritten Kammer abfliest, zeigt ein spec. Gew. 1,5 od. 50° B. u. dient zur Darstellung von Soda, Stearinsäure, Salpetersäure, Eisenvitriol, Superphosphat. Mit Schwefelwasserstoff reinigt man sie von Arsen. Zur Concentrirung wird sie in Bleipfannen bis höchstens 1,7 od. 60° B. (weil stärkere S. Blei angreift) u. dann in Platinretorten bis 1,835 od. 66° B. verdampft. Bei Verarbeitung von Schwefel erhält man aus 100 S. 297 S. (theoretische Ausbeute 306,25) = 460,65 Kammersäure = 319,35 engl. S. (1,834). Bei Verarbeitung von Kiesen geben 100 Pyrit (mit 46 Schwefel) 42 Schwefel als schweflige Säure in die Kammern u. daraus 128 engl. S., mithin geben 100 Schwefel, welche in die Bleikammern gelangen, 283,43 S. = 304,76 engl. S. (1,834). Bei täglichem Verbrauch von 0,5 kg. Schwefel für je 1 cbm. Kammerraum braucht man auf 100 S. mindestens 6 Natronsalpeter = 4,45 Salpetersäure, wovon etwa die Hälfte wieder gewonnen wird. Bei Verarbeitung von Kies sind 10 Natronsalpeter = 7,41 Salpetersäure erforderlich, wovon gleichfalls die Hälfte wiedergewonnen wird. Der Kiesbetrieb ist ungünstiger, wegen der stärkeren Verdünnung der Gase durch Stickstoff. 1 kg. freier S. verbraucht 6199 l. Luft (von 0° u. 760 mm. B.); 1 kg. Schwefel im Pyrit 8407,2 l., aber von letzterem bleibt ein Theil des Sauerstoffs an Eisen gebunden im Ofen zurück u. in die Kammern gelangen nur 8144,9 l. Bei Schwefelbetrieb enthält 1 l. des in die Kammer tretenden Gasgemenges normal 0,1123 schweflige Säure, 0,0977 Sauerstoff, 0,7900

Stickstoff, bei Pyritbetrieb 0,0859 schweflige Säure, 0,0987 Sauerstoff, 0,8154 Stickstoff. Andere Methoden: Schwefelsaures Blei wird mit Schwefelwasserstoff zersetzt, das Schwefelblei giebt durch vorsichtiges Rösten wieder Sulfat. Schwefelsaurer Kalk giebt mit Chlorblei Chlorcalcium und schwefelsaures Blei, welches mit Salzsäure S. u. Chlorblei liefert. Phosphorsaures Blei giebt mit Salzsäure Chlorblei u. Phosphorsäure; letztere mit Gyps verdampft, treibt bei Rothgluth S. aus u. giebt phosphorsauren Kalk, der mit Chlorblei wieder phosphorsaures Blei liefert. Schweflige Säure giebt mit Wasser und Chlor S. und Salzsäure, welche durch Destillation getrennt werden. Schweflige Säure wird in verdünnte Salpetersäure von 100° geleitet, das Stickstoffoxyd wird mit Luft gemengt im Coaksthurm durch Wasser wieder in Salpetersäure verwandelt. Gyps wird durch überhitzten Wasserdampf in Aetzkalk, S., schweflige Säure und Sauerstoff zerlegt, das Gasgemisch in Bleikammern geleitet. Aehnlich wird Bittersalz behandelt. Glühender Gyps giebt mit Chlorwasserstoff S. u. Chlorcalcium. Der gewöhnliche Bleikammerprocess soll statt der Luft mit Sauerstoff betrieben werden. Man leitet ein Gemenge von schwefliger Säure, Salzsäure, Wasserdampf u. Sauerstoff (od. Luft) über erhitzte Ziegelstücke, die mit Kupfervitriol getränkt sind. Reine S. wird aus der S. des Handels dargestellt. Man beseitigt einen (seltenen) Gehalt an schwefliger Säure durch 0,1% Kaliumbichromat, Stickstoffoxyd durch Aufkochen mit 0,5% schwefelsaurem Ammoniak ($6NO + 4NH_3 = 6H_2O + 10N$), verdünnt mit 0,12 Wasser u. oxydirt arsenige Säure zu Arsensäure durch Kaliumbichromat od. Hypermanganat. Nach mehren Tagen hat sich der grösste Theil des in engl. S. stets vorhandenen Bleisulfats abgeschieden, weil dies nur in conc. S. lösl. ist, man giesst klar ab, filtrirt den Rest durch Glaspulver u. destillirt aus dem Sandbade mit gleichmässig unterhaltener Heizung u. so, dass das Kochen von den Seiten aus erfolgt. Das Stossen wird vermieden durch Einlegen von Platindraht od. Blechschnitzeln, reinem Quarz, zerbrochenen Reagirgläsern, die aber noch Röhren bilden (0,66 des Volumens der Säure) od. durch ein gebogenes, bis fast auf den Boden der Retorte reichendes, aussen zu einem Haarröhrchen ausgezogenes Glasrohr, welches im durchbohrten Glasstopfen des Tubus steckt. Wenn 0,16 Vol. übergegangen sind, wechselt man die Vorlage u. destillirt, bis von 10 roher S. 6 in der Vorluge sich befinden. Englische S. ist farb- u. geruchlos, bisweilen durch verkohlte organische Substanzen etwas bräunlich, fliesst wie Oel, raucht nicht, zischt nicht mit Wasser, spec. Gew. 1,830—1,835; die rauchende S. ist farblos od. bräunlich, fliesst wie Oel, raucht an der Luft, zischt, wenn man sie in Wasser giesst, spec. Gew. 1,855—1,865, besteht aus S. mit 12—16% Schwefelsäureanhydrid, welches an der Luft abdunstet u. mit deren Feuchtigkeit Dämpfe von S. bildet, erstarrt bei 0° theilweise od. ganz und wird bei 20° erst nach längerer Zeit flüssig. Die conc. S. wirkt höchst ätzend. Reine S. (Schwefelsäurehydrat) Monohydrat H_2SO_4 besteht aus 32,6 Schwefel, 65,3 Sauerstoff, 2,1 Wasserstoff, kann nur durch Auflösen von Anhydrid in der destillirten S. u. vorsichtiges Verjagen des Ueberschusses von Anhydrid erhalten werden, ist farb- u. geruchlos, ölig, schmeckt auch bei starker Verdünnung sehr sauer, spec. Gew. 1,857, krystallisirt auch bei —6° in grossen Prismen, schmilzt bei 15°, beginnt bei 290° zu sieden, zersetzt sich unter Abgabe von Schwefelsäureanhydrid (schon bei 40°) u. Steigen der Temperatur auf 338°, worauf 98procentige S. (spec. Gew. 1,8426 bei 15°) übergeht. Diese Säure erstarrt bei —30°. Aus der engl. S. des Handels destilirt beim Erhitzen zuerst eine verdünntere Säure u. der Siedepunkt steigt auf 338°. Aus rauchender S. krystallisirt in der Kälte das Sub- od. Semihydrat, Pyroschwefelsäure, Doppelschwefelsäure $H_2S_2O_7$ (s. Schwefelsäureanhydrid), welches bei 35° schmilzt und beim Erhitzen Anhydrid entlässt. Das Bishydrat $H_2SO_4H_2O$ krystallisirt leicht aus engl. u. rectificirter S. einige Grade unter 0° in grossen Prismen, schmilzt u. erstarrt bei 8°, siedet bei 224°, verdampft nicht unverändert, spec. Gew. 1,785 bei 15°. Es bleibt zurück, wenn man verdünntere S. anhaltend auf 200° erhitzt. Man hat noch mehre Hydrate unterschieden, sie bleiben bis —20°, unter der Luftpumpe bis —40° flüssig. S ist sehr hygroskopisch, sie zieht aus der Luft allmälig sehr viel Wasser an, bei Verdünnen mit Wasser entwickelt sich viel Wärme und zwar um so mehr je concentrirter die Säure ist. Erst nach der Bildung des Hydrats mit $10H_2O$ wird bei weiterer Verdünnung keine Wärme mehr entwickelt. Man muss beim Verdünnen die Säure stets ins Wasser giessen, nie umgekehrt. Conc. S. bringt Eis zum Schmelzen u. erhitzt sich wie beim Mischen mit Wasser; bei 4 Eis auf 1 S., überwiegt aber die Wärme, die als Schmelzwärme gebunden wird und das Thermometer sinkt auf —20°. Den Gehalt verdünnter S. nach dem spec. Gew. (bei 15°) zeigt die Tabelle:

		100 Gewichtstheile enthalten			
°B	Spec. Gew.	Anhydrid	H_2SO_4	Säure von 50°	Säure von 53°
0	1,000	0,7	0,9	1,2	1,3
1	1,004	1,5	1,9	2,4	2,8
2	1,014	2,3	2,8	3,6	4,2
3	1,022	3,1	3,8	4,9	5,7
4	1,029	3,9	4,8	6,1	7,2
5	1,034	4,7	5,8	7,4	8,7
6	1,045	5,6	6,8	8,7	10,2
7	1,052	6,4	7,8	10,0	11,7
8	1,060	7,2	8,8	11,3	13,1
9	1,067	8,0	9,8	12,6	14,6
10	1,075	8,8	10,8	13,8	16,1
11	1,083	9,7	11,9	15,2	17,8
12	1,091	10,6	13,0	16,7	19,4
13	1,100	11,5	14,1	18,1	21,0
14	1,108	12,4	15,2	19,5	22,7

	100 Gewichtstheile enthalten				
°B	Spec. Gew.	Anhydrid	H_2SO_4	Säure von 50°	Säure von 53°
15	1,116	13,2	16,2	20,7	24,2
16	1,125	14,1	17,3	22,2	25,8
17	1,134	15,1	18,5	23,7	27,6
18	1,142	16,0	19,6	25,1	29,2
19	1,152	17,0	20,8	26,6	31,0
20	1,162	18,0	22,2	28,4	33,1
21	1,170	19,0	23,3	29,8	34,8
22	1,180	20,0	24,5	31,4	36,6
23	1,190	21,1	25,8	33,0	38,5
24	1,200	22,1	27,1	34,7	40,5
25	1,210	23,2	28,4	36,4	42,4
26	1,220	24,2	29,6	37,9	42,2
27	1,231	25,3	31,0	39,7	46,3
28	1,241	26,3	32,2	41,2	48,1
29	1,252	27,3	33,4	42,8	49,9
30	1,263	28,3	34,7	44,4	51,8
31	1,274	29,4	36,0	46,1	53,7
32	1,285	30,5	37,4	47,9	55,8
33	1,297	31,7	38,8	49,7	57,9
34	1,308	32,8	40,2	51,5	60,0
35	1,322	33,9	41,6	53,3	62,1
36	1,332	35,1	43,0	55,1	64,2
37	1,345	36,2	44,4	56,9	66,3
38	1,357	37,2	45,5	58,3	67,9
39	1,370	38,3	46,9	60,0	70,0
40	1,383	39,5	48,3	61,9	72,1
41	1,397	40,7	49,8	63,8	74,3
42	1,410	41,8	51,2	65,6	76,4
43	1,424	42,9	52,6	67,4	78,5
44	1,438	44,1	54,0	69,1	80,6
45	1,453	45,2	55,4	70,9	82,7
46	1,468	46,4	56,9	72,9	84,9
47	1,483	47,6	58,3	74,7	87,0
48	1,498	48,7	59,6	76,3	89,0
49	1,514	49,8	61,0	78,1	91,0
50	1,530	51,0	62,5	80,0	93,3
51	1,540	52,2	64,0	82,0	95,5
52	1,563	53,5	65,5	83,9	97,8
53	1,580	54,9	67,0	85,8	100,0
54	1,597	56,0	68,6	87,8	102,4
55	1,615	57,1	70,0	89,6	104,5
56	1,634	58,4	71,6	91,7	106,9
57	1,652	59,7	73,2	93,7	109,2
58	1,671	61,0	74,7	95,7	111,5
59	1,691	62,4	76,4	97,8	114,0
60	1,711	63,8	78,1	100,0	116,6
61	1,732	65,2	79,9	102,3	119,2
62	1,753	66,7	81,7	104,6	121,9
63	1,774	68,7	84,1	107,7	125,5
64	1,796	70,6	86,5	110,8	129,1
65	1,819	73,2	89,7	114,8	133,8
66	1,842	81,6	100,0	128,0	149,3

Die reine S. der Pharm. germ. hat das spec. Gew. 1,840, die verdünnte, Acidum sulfuricum dilutum, Spiritus Vitrioli (1 S. 5 Wasser) 1,113—1,117. S. ist eine sehr starke zweibasische Säure, neutralisirt die stärksten Basen vollständig u. wird bei gewöhnlicher Temperatur aus ihren Salzen durch andere Säuren nur in einzelnen Fällen ausgetrieben, sie treibt dagegen die anderen Säuren aus ihren Verbindungen aus und wird selbst regelmässig nur durch nicht flüchtige Säuren in hoher Temperatur deplacirt. Sie löst die meisten Metalle, theils als verdünnte Säure unter Entwirkung von Wasserstoff, theils als conc. unter theilweiser Reduction zu schwefliger Säure. Auch durch Kohle, Schwefel, Phosphor wird sie beim Erhitzen reducirt, über 160° auch durch Wasserstoff. S. giebt mit Phosphoroxychlorid Sulfurylhydroxylchlorid Methaphosphorsäure u. Wasser ($2H_2SO_4 + POCl_3 = 2SO_3HCl + HPO_3 + HCl$). Die Bleikammerkrystalle, sind Nitrosulfonsäure SO_5NH od. SO_2NO_2OH. Diese entsteht in den Bleikammern bei Mangel an Wasser, ferner bei Einwirkung von schwefliger Säure auf conc. Salpetersäure, auf überschüssige Untersalpetersäure in der Wärme bei Gegenwart von wenig Wasser, bei Einwirkung von Untersalpetersäure od. rother rauchender Salpetersäure auf conc. Schwefelsäure, von Stickstoffoxyd und Luft auf Schwefelsäure. Zerfliessliche Krystalle, lösl. in conc. Schwefelsäure, wenig lösl. in Salpetersäure, giebt beim Erwärmen Schwefelsäure, krystallisirendes Nitrosulfonsäureanhydrid $S_2O_5(NO_2)_2$ u. salpetrige Säure, mit Wasser Stickoxyd, salpetrige Säure, Salpetersäure u. Schwefelsäure, mit Phosphorsuperchlorid Sulfurylhydroxylchlorid (Chlorsulfonsäure SO_2ClOH, Nitroxylchlorid NOCl u. Phosphoroxychlorid (als secundäre Zersetzungsproducte Nitrosulfonsäureanhydrid, Metaphosphorsäure und Sulfurylhydroxylchlorid). Schweflige Säure färbt die Lösung der Nitrosulfonsäure in conc. Schwefelsäure dunkelblau. Nitrosulfonsäureanhydrid entsteht auch bei Einwirkung von Stickoxyd auf Schwefelsäure- od. Schwefligsäureanhydrid im erhitzten Rohr, u. von flüssigem Schwefligsäureanhydrid auf Untersalpetersäure. Letztere giebt mit Schwefelsäureanhydrid Krystalle von $S_2N_2O_{10}$, die beim Erhitzen Sauerstoff u. Untersalpetersäure abgeben und Nitrosulfonsäureanhydrid hinterlassen; dies bildet farblose Krystalle, zerfliesst an der Luft, schmilzt bei 217°, ist dann röthlich gelb, sublimirt bei 360°, zersetzt sich mit Wasser wie Nitrosulfonsäure. Schwefelsäureanhydrid giebt mit sehr conc. Salpetersäure in der Kälte farblose zerfliessliche Krystalle $SO_3N_2O_5, 3H_2SO_4$, lösl. in W., giebt beim Erhitzen braune Dämpfe und ein Sublimat (von Nitrosulfonsäureanhydrid?). Organischen Stoffen entzieht conc. S. die Elemente des Wassers, oft unter tiefgreifender Veränderung, Verkohlung, Entwicklung von Kohlenoxyd, Kohlensäure, schwefliger Säure; manche Stoffe, bes. die Glycoside, werden gespalten, zerfallen, gewöhnlich unter Aufnahme von Wasser, in einfachere Verbindungen, ohne dass übrigens die Schwefelsäure selbst verändert wird. Dahin gehört auch die Zersetzung der Fette in fette Säuren u. Glycerin. Cellulose, Stärkemehl werden in Dextrin u. Zucker übergeführt, bisweilen verbindet sich die S. mit einem der Spaltungsproducte (Amide werden in Säure u. Ammoniak zerlegt). Bei Einwirkung auf die Alkohole der Fettkörper wird ein Hydroxyl gegen HSO_4 ausgetauscht (Alkohol C_2H_5OH giebt Aethylschwefelsäure $C_2H_5HSO_4$ u. Wasser) od. es werden zwei Hydroxyle ausgetauscht (Schwefelsäure-

äthyläther $(C_2H_5)_2SO_4$). In den Kohlenwasserstoffen (u. deren Derivaten) der aromatischen Körper wird H durch SO_3H ersetzt (Benzol C_6H_6 giebt Benzolsulfosäure $C_6H_5SO_3H$) oder es werden 2H ausgetauscht (Sulfobenzid $C_6H_5.SO_2.C_6H_5$). S. dient zur Darstellung von Salpetersäure, Phosphorsäure, Salzsäure, Essigsäure, schwefliger Säure, Kohlensäure, Wein- u. Citronensäure, Stearinsäure, Palmitinsäure, Oelsäure, des Chlors, Phosphors u. Superphosphats. Zur Darstellung von Alkalisulfat für Soda- u. Potaschenfabrikation, von schwefelsaurem Ammoniak, Alaun, schwefelsaurem Baryt, Eisen- u. Kupfervitriol, zur Entwicklung von Wasserstoff, zur Darstellung von Nitrobenzol, Schiessbaumwolle, Pergamentpapier, zur Scheidung des Goldes von Silber, zur Gewinnung des Silbers aus Kupferstein u. Schwarzkupfer, zum Raffiniren u. Reinigen von Rüböl, Mineralölen, Paraffin, zur Darstellung von Garancin u. anderen Krapppräparaten, von künstlichem Alizarin, zum Lösen des Indigos, zur Umwandlung von Stärkemehl in Zucker, zum Entwässern der Gebläseluft u. der Luft für Trockenräume, zum Beizen von Eisenblech u. Draht, als desinficirendes Mittel, zur Darstellung von Wichse, auch als Arzneimittel; kleine Dosen sollen bei längerem Gebrauch Appetit u. Verdauung etwas anregen u. die Pulsfrequenz vermindern, bei zu langem Gebrauch aber Verdauungsstörungen u. selbst allgemeinen Marasmus herbeiführen. Concentrirte S. wirkt im höchsten Grade zerstörend und führt den Tod herbei. Man benutzt die S. bei entzündlichen Zuständen, Palpitationen, Verdauungsstörungen, Lungen- u. Magenblutungen, Diarrhöe, gastrischen, typhösen und Hautkrankheiten, Bleikolik, äusserlich bei verschiedenen Hautleiden, Lähmungen, Gelenkwassersucht, Gicht etc., conc. S. dient bisweilen als Aetzmittel. Vergl. Smith (deutsch v. Bode), Chemie der Schwefelsäurefabrikation (Freiberg 1874), Bode Beiträge zur Theorie u. Praxis der Schwefelsäurefabrikation (Berlin 1872).

Schwefelsäure, flüchtige, phlogistisirte, unvollkommene s. v. a. schweflige Säure.

Schwefelsäureäther. Der Aethyläther $(C_2H_5)_2SO_4$ entsteht bei Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf kalten wasserfreien Aether od. von Alkohol auf Chlorhydrosulfat SO_2OHCl; farblose Flüssigkeit, riecht pfeffermünzartig, schmeckt scharf brennend, spec. Gew. 1,12, mischbar mit Alk. u. Ae., nicht mit W., nur im Kohlensäurestrom destillirbar, siedet über 140° unter Zersetzung, neutral, giebt mit warmem Wasser Aether, Alkohol, Aethylschwefelsäure u. Isäthionsäure, lösl. in rauchender Salpetersäure u. daraus durch Wasser fällbar, bei Neutralisation der salpetersauren Lösung mit Kali entsteht Salpetrigsäureäther und schwefelsaures Kali, er absorbirt in der Kälte Chlor ohne Zersetzung, giebt mit Kaliumsulfhydrat Aethylsulfhydrat. Schwefelsäure-Methyläther $(CH_3)_2SO_4$ entsteht bei Einwirkung von Dimethyläther auf Schwefelsäureanhydrid, besser bei Destillation von 1 Methylalkohol mit 8—10 Schwefelsäure; farblose Flüssigkeit, riecht knoblauchartig, spec. Gew. 1,324 bei 22°, nicht mischbar mit W., neutral, siedet bei 188°, destillirt unzersetzt, giebt mit warmem Wasser Methylalkohol und Methylschwefelsäure, wird von wasserfreiem Baryt nicht zersetzt, leicht von Barythydrat, absorbirt Ammoniak.

Schwefelsäureanhydrid, Schwefeltrioxyd SO_3 entsteht bei Einwirkung von glühendem Platinschwamm (Eisenoxyd, Chromoxyd, Kupferoxyd) auf eine Mischung von trocknem Schwefligsäureanhydrid mit Sauerstoff, beim Erhitzen von schwefelsaurem Eisenoxyd, Platinoxyd, Silberoxyd, Antimonoxyd, Wismuthoxyd, od. saurem schwefelsaurem Natron, beim Verbrennen von Schwefel u. beim Rösten der Pyrite (neben sehr überwiegender schwefliger Säure), beim Erhitzen von Schwefelsäure mit Phosphorsäureanhydrid. Aus rauchendem Vitriolöl (Gemenge von Schwefelsäure u. S.) entweicht beim Erhitzen S. und verdichtet sich in einer Vorlage. Farblose, zähe, fasrig krystallinische Masse, spec. Gew. 1,954, schmilzt bei 16°, siedet bei 46°, geht unter 25° in eine isomere Modifikation über, β S., feine Nadeln, die über 50° allmälig schmelzen u. wieder in die erste Modifikation übergehen. Der farblose Dampf bildet an der Luft dichte Nebel; S. reagirt neutral, bei Gegenwart von Wasser stark sauer, höchst hygroskopisch, zerfliesslich, zischt in Wasser wie glühendes Metall und giebt damit Schwefelsäure, verkohlt Holz, Papier, indem es ihnen die Elemente des Wassers entzieht, giebt bei Rothgluth Sauerstoff u. Schwefligsäureanhydrid, löst Schwefel mit blauer, grüner, brauner Farbe, die Lösung giebt beim Erhitzen schweflige Säure, beim Verdünnen mit Wasser Schwefelsäure, schweflige Säure u. Schwefel. Schwefelwasserstoff färbt S. blau, indem Wasser entsteht u. Schwefel gelöst wird. Mit Jod giebt S. eine grüne krystallisirende Verbindung, mit erhitztem Kalk od. Baryt unter Erglühen Sulfate, mit Ammoniak sulfaminsaures Ammoniak, mit Phosphorsuperchlorid schweflige Säure, Chlor u. Phosphoroxychlorid od. SO_5Cl_2 u. Phosphoroxychlorid, mit Schwefeltetrachlorid SO_5Cl_2 u. Thionylchlorid od. schweflige Säure, Chlor u. Thionylchlorid; mit Chlorwasserstoff Sulfurylhydroxylchlorid, mit Stickstoffoxyd Nitrosulfonsäureanhydrid, mit conc. Salpetersäure $SO_3N_2O_5, 3H_2SO_4$. Aus rauchender Schwefelsäure, besser aus einer Mischung von Schwefelsäure mit Anhydrid nach erforderlichem Verhältniss krystallisirt Doppelschwefelsäure $H_2S_2O_7$, deren Salze zum Theil bei Einwirkung von S. auf Sulfate entstehen. Viele Chloride absorbiren S. u. bilden Verbindungen ($NaCl(SO_3)_4$—$BaCl_2(SO_3)_2$ etc.), die beim Erhitzen S., Chlor, Schwefligsäureanhydrid und Sulfat liefern. Auch Fluormetalle, unter theilweiser Zersetzung Brom-, Jodmetalle und Cyanquecksilber, ferner salpetrigsaures und salpetersaures Kali absorbiren viel S. Mit organischen Körpern giebt S. häufig schwefelhaltige Verbindungen, z. B. mit Alkohol Carbylsulfat, Aethionsäure, Isäthionsäure etc.

Schwefelsäuresalze, Sulfate, finden sich zum Theil weit verbreitet in der Natur, werden durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Metalle, Oxyde, Carbonate, Chloride, Nitrate od. Schwefelmetalle erhalten, sind farblos, wenn die Base ungefärbt ist, meist in W. lösl, nicht od. schwer lösl. sind Baryt-, Strontian-, Blei- u. Kalksalz u. die basischen Salze. Die S. der Alkalien u. alkalischen Erden werden beim Erhitzen nicht zersetzt, geben beim Glühen mit feuerbeständigen Säuren schweflige Säure u. Sauerstoff, mit Kohle Schwefelmetalle. Die übrigen S. geben in hoher Temperatur Schwefelsäureanhydrid od. schweflige Säure u. Sauerstoff und beim Glühen mit Kohle Schwefelmetalle od. Oxyde u. schweflige Säure. In den Lösungen der S. erzeugen Barytsalze einen weissen, auch in kochender Salzsäure unlösl. Niederschlag, mit kohlensaurem Natron auf Kohle vor dem Löthrohr geschmolzen geben alle S. Schwefelnatrium. Schwefelsaures Ammoniak, Glaubers geheimer Salmiak, Sal secretum Glauberi $(NH_4)_2 SO_4$, findet sich als Mascagnin am Vesuv, entsteht beim Neutralisiren von Schwefelsäure mit Ammoniak, od. kohlensaurem Ammoniak, bei Einwirkung von kohlensaurem Ammoniak auf schwefelsauren Kalk, wird aus dem Theerwasser der Leuchtgas- u. Blutlaugensalzfabriken u. der Knochenbrennereien, auch aus gefaultem Harn gewonnen. Man destillirt die ammoniakalische Flüssigkeit für sich od. mit Kalkmilch u. leitet das entwickelte Ammoniak in verdünnte Schwefelsäure, oder man zersetzt die ammoniakalische Flüssigkeit mit Gyps. Auch bei der Borsäurefabrikation gewinnt man viel schwefelsaures Ammoniak. Farblose Krystalle, schmeckt scharf salzig, ist luftbeständig, 100 W. lösen bei 0° 71 Th., bei 20° 76,3 Th., bei 40° 81,6 Th., bei 60° 86,9 Th., bei 80° 92,2 Th., bei 100° 97,5 Th., es ist unlösl. in Alk. von mehr als 85 Vol. %, schmilzt bei 140°, giebt in stärkerer Hitze Ammoniak, Wasser, Stickstoff und schwefligsaures Ammoniak und nur ein kleiner Theil sublimirt unzersetzt, in Lösung mit Kochsalz verdampft giebt es schwefelsaures Natron u. Salmiak, mit Kalk erhitzt schwefelsauren Kalk u. Ammoniak; dient zur Darstellung von Salmiak, Salmiakgeist, kohlensaurem Ammoniak, Ammoniakalaun u. als Dünger. Saures schwefelsaures Ammoniak $NH_4 HS_2O_4$ krystallisirt aus der Lösung des neutralen Salzes in conc. Schwefelsäure; das neutrale Salz giebt mit so viel Schwefelsäure wie es schon enthält, $(NH_4)_3 HS_2O_8$. Basisch schwefelsaures Antimonoxyd Sb_2SO_6 entsteht beim Behandeln von Antimonigsäureanhydrid mit rauchender Schwefelsäure; glänzende Krystalle, giebt mit Wasser $Sb_4 SO_9$, mit kohlensaurem Natron antimonige Säure. Zur Darstellung dieser letzteren bereitet man basisches Sulfat durch Erhitzen von fein gepulvertem Antimon mit conc. Schwefelsäure im eisernen Kessel und wäscht das grauweisse Pulver mit heissem Wasser. Schwefelsaurer Baryt $BaSO_4$ findet sich als Schwerspath, mit schwefelsaurem Strontian als Barytocölestin, wird aus lösl. Barytverbindungen durch Schwefelsäure od. lösl. Sulfate gefällt, entsteht aus Baryumsuperoxyd u. schwefliger Säure, aus schwefligsaurem Baryt an der Luft, aus kohlensaurem Baryt bei Einwirkung kalter Lösungen von schwefelsauren Alkalien. Kalt gefällter schwefelsaurer Baryt geht leicht durchs Filter, aus saurer heisser Lösung fällt er krystallinisch; farblos, in W. so gut wie unlösl., in verdünnten Säuren wenig, leichter in salpetersaurem Ammoniak u. kochender conc. Schwefelsäure, giebt beim Kochen schwierig und unvollständig, viel leichter beim Zusammenschmelzen mit kohlensauren Alkalien kohlensauren Baryt, mit Kohle od. organischen Substanzen geglüht Schwefelbaryum; findet als gemahlener Schwerspath (s. Baryt), künstlich dargestellt als Permanentweiss, Blanc fixe vielfache Verwendung als Malerfarbe, zur Papier-, Tapetenfabrikation. Wird aus Chlorbaryum gefällt, welches man aus Witherit od. Schwefelbaryum bereitet, aus letzterem kommt leicht Schwefel in das Präparat, dieser oxydirt sich und die gebildete Schwefelsäure zerstört die mit dem Permanentweiss vermischten Farben. Witherit (kohlensaurer Baryt) giebt beim Kochen mit Schwefelsäure, die wenig Salzsäure enthält, allmälig schwefelsauren Baryt. Aus der Lösung von schwefelsaurem Baryt in rauchender Schwefelsäure krystallisirt doppelschwefelsaurer Baryt BaS_2O_8. Schwefelsaures Blei $PbSO_4$ findet sich als Bleivitriol, mit kohlensaurem Blei als Leadhillit u. Lanarkit, wird aus lösl. Bleisalzen durch verdünnte Schwefelsäure od. lösl. Sulfate gefällt, entsteht bei Einwirkung heisser conc. Schwefelsäure auf Blei, als Nebenproduct bei der Bereitung von essigsaurer Thonerde aus Alaun u. Bleiacetat, von Essigsäure aus Bleizucker u. Schwefelsäure; ist weiss, mikrokrystallinisch, unlösl. in W. u. verdünnter, etwas lösl. in conc. Schwefelsäure (0,13 in 100; daher in engl. Schwefelsäure, aus der es sich beim Verdünnen abscheidet), auch in Salz- u. Salpetersäure, leichter in Ammoniaksalzen, bes. in schwefelsaurem Ammoniak, auch in unterschwefligsaurem Natron, verliert beim Glühen leicht Schwefelsäure, wird durch Kohle leicht reducirt und giebt mit sehr wenig Kohle Bleioxyd, mit mehr Kohle Blei, mit überschüssiger Kohle bei schnellem Erhitzen Sulfuret, bei langsamem Erhitzen Subsulfuret, giebt mit 1 Mol. Schwefelblei zusammengeschmolzen schweflige Säure u. Blei, mit halb so viel Schwefelblei schweflige Säure, Bleioxyd und Blei (Bleigewinnung aus Bleiglanz), giebt auf nassem Wege mit Zink oder Eisen schwammiges Blei, besonders bei Gegenwart von Kochsalz, mit kohlensauren Alkalien schon bei gewöhnlicher Temperatur Bleicarbonat, mit chromsauren Alkalien Bleichromat, mit conc. Salzsäure Chlorblei. Bleisulfat deckt schlecht, man verwandelt es aber jetzt durch kohlensaure Alkalien in Bleiweiss od. reducirt es durch Schmelzen mit Kreide, Kohle u. Fluss-

spath. Dabei entsteht Bleicarbonat, welches durch Kohle reducirt wird und Gyps, der mit Flussspath Schlacken bildet. Oder man erzeugt durch Kochen mit Baryumacetat, Bleizucker u. Barytweiss, oder durch Kaliumchromat Chromgelb. Ueber Verbindungen von Bleichromat mit Bleisulfat s. Chromsäuresalze. Mit überschüssiger Schwefelsäure gefällte Bleiacetatlösung mit Ammoniak neutralisirt u. erhitzt giebt eine Lösung, aus der schwefelsaures Bleioxyd-Ammoniak $(NH_4)_2 SO_4, PbSO_4$ krystallisirt, welches durch Wasser zersetzt wird. Schwefelsaures Cadmium $CdSO_4$ entsteht bei Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Cadmiumoxyd, Cadmiumcarbonat od. Cadmium (im letzten Fall unter Zusatz von etwas Salpetersäure); grosse farblose Krystalle mit $4H_2O$, aber auch mit anderen Wassergehalt ($3CdSO_4+8H_2O$), leicht lösl. in W., nicht in Alk., verliert bei 100° nur einen Theil des Krystallwassers, giebt beim Erhitzen schwer lösl. halbsaures Salz, mit den Alkalisulfaten Doppelsalze. Schwefelsaures Cadmiumoxyd-Ammoniak $CdSO_4 (NH_4)_2 SO_4+6H_2O$ ist luftbeständig, fettglänzend, fühlt sich fettig an, das Kalisalz ist leicht zersetzbar, das Natronsalz krystallisirt mit $2H_2O$ in kleinen Warzen. In Wasserstoff geglüht giebt Cadmiumsulfat Sulfuret, es dient als Augenheilmittel. Schwefelsaures Chromoxyd $Cr_2 (SO_4)_3 + 15H_2O$. Eine Lösung von 8 Chromoxydhydrat (bei 100° getrocknet) in 9 conc. Schwefelsäure enthält die grüne, nicht krystallisirbare Modifikation des Salzes, zieht aber allmälig Wasser an u. giebt dann, mit Alkohol bis zur beginnenden Fällung versetzt, blaue Octaëder. Diese erhält man auch, wenn man 5 Chromoxydhydrat in 12,5 conc. Salpetersäure löst, mit 12,5 Wasser verdünnt, 15 Min. kocht, nach dem Abkühlen 7,5 conc. Schwefelsäure, mit 15 Wasser verdünnt und abgekühlt, zusetzt und mit 120 Weingeist schüttelt. Oder wenn man 1 Chromsäure in 1,5 conc. Schwefelsäure und 3 Wasser löst, stark abkühlt, tropfenweise Alkohol zusetzt und das Salz mit Alkohol fällt. Die violette Lösung desselben wird beim Erhitzen grün und giebt dann beim Verdampfen eine grüne Masse. Die Krystalle verlieren beim Erhitzen erst 6 Mol. H_2O, dann den Rest und geben pfirsichblüthrothes wasserfreies Salz. Dies entsteht auch beim Verdampfen der Lösung von Chromoxydhydrat in überschüssiger Schwefelsäure bis zur Verflüchtigung der letzteren, beim Eintragen von feingepulvertem rothem chromsaurem Kali in fast kochende conc. Schwefelsäure; es ist unlösl. in W., Säuren, Ammoniak, wird durch Kochen mit kohlensaurem Kali schwer, durch Aetzkali leicht zersetzt, giebt beim Erhitzen Sauerstoff, schweflige Säure u. Chromoxyd. Im Sonnenlicht erscheint es grün od. grau, im zerstreuten Licht blassroth, im Kerzenlicht spangrün, in der Wärme vorübergehend pfirsischblüthroth. Die gesättigte Lösung von feuchtem Chromoxydhydrat in mässig verdünnter Schwefelsäure giebt beim Verdampfen grünes zweidrittel schwefelsaures Chromoxyd $Cr_2S_2O_9$. Dessen Lösung ist bei durchfallendem Licht rubinroth, giebt beim Verdünnen basischeres Salz. Aus den überschüssigen Lösungen des schwefelsauren Chromoxyds fällen Alkalien verschiedene basische Salze. Chlorbaryum fällt aus den grünen Lösungen die Schwefelsäure unvollständig. Mit den schwefelsauren Alkalien bildet schwefelsaures Chromoxyd Chromalaun (s. d.); es dient auch zu grünen Firnissen, grüner Dinte und zur Darstellung anderer Chromverbindungen. Schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenvitriol, grüner Vitriol, Vitriolum martis, Kupferwasser $FeSO_4+7H_2O$ mit 25,90 Eisenoxydul, 28,77 Schwefelsäure u. 45,33 Wasser, findet sich bisweilen als neueres Erzeugniss in der Natur. Zur Darstellung behandelt man überschüssiges Eisen mit verdünnter Schwefelsäure, erhitzt zum Kochen, filtrirt die Lösung heiss in ein mit conc. Schwefelsäure ausgespültes Gefäss, spült die Krystalle mit Wasser, dann mit Alkohol und trocknet bei 30°, od. man fällt die Lösung vor der Krystallisation mit Alkohol. Dies letztere Präparat ist sehr haltbar. Als Nebenproduct erhält man Eisenvitriol bei Bereitung von Schwefelwasserstoff aus Schwefeleisen, und aus den Beizwässern der Drahtziehereien, im Grossen wird er dargestellt durch Lösen von Eisenabfällen, Spatheisenstein od. Schlacken in Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,15 (Kammersäure od. benutzte Schwefelsäure von der Darstellung des Aethers, Raffinerie des Oels u. Petroleums, aus Anilinfabriken etc.), meist aus Schwefelkies haltigem Material und häufig als Nebenproduct bei der Alaunsiederei (s. Alaun). In den Erzen (Abbränden von Schwefelkies etc.) wird durch Verwittern od. Rösten Eisenvitriol gebildet, dann ausgelaugt u. zur Krystallisation gebracht. Aus kupferhaltigen Kiesen gelangt schwefelsaures Kupferoxyd in den Eisenvitriol (Salzburger Vitriol für Färbereien), durch Einlegen von Eisen in die Lösung wird das Kupfer metallisch abgeschieden (Cämentkupfer), häufig ist der rohe Vitriol auch zinkhaltig. Bei der Vitriolbereitung bildet sich durch Oxydation basisch schwefelsaures Eisenoxyd, welches sich als gelbbrauner Vitriolschmand ablagert. Auch die Mutterlaugen enthalten viel schwefelsaures Eisenoxyd und werden deshalb verdampft und auf rauchende Schwefelsäure verarbeitet. Durch Behandeln der sauren Vitriollösung mit überschüssigem Eisen wird das Oxydsalz reducirt. Schwarzvitriol des Handels ist sehr unrein, wird nachgeahmt durch Färben von grünem Vitriol mit Erlenblättern. Eisenvitriol bildet bläulich grüne Krystalle mit $7H_2O$, schmeckt süsslich herb, 1 Eisenvitriol löst sich bei 10° in 1,64 Th., bei 25° in 0,87 Th., bei 32,5° in 0,66 Th., bei 46° in 0,44 Th., bei 60° in 0,38 Th., bei 90° in 0,27 Th., bei 100° in 0,36 Th. W.; grüne Farbe der Krystalle deutet auf schwefelsaures Eisenoxyd, durch dieses wird der Vitriol feucht und oxydirt sich dann zu gelbem, basisch schwefelsaurem Eisenoxyd. Er

verwittert in trockner Luft zu weissem Pulver, verliert $6H_2O$ bei 115°, wird wasserfrei bei 280°, giebt bei stärkerem Erhitzen schweflige Säure, Schwefelsäureanhydrid und Eisenoxyd. Bei 100° entwässerter Vitriol ist officinell als Ferrum sulfuricum siccum. Die Lösung des Eisenvitriols absorbirt Sauerstoff und giebt basisch schwefelsaures Eisenoxyd, absorbirt auch Stickstoffoxyd und wird dadurch fast schwarz, beim Erhitzen entweicht das Gas und die Lösung zeigt sich fast unverändert. Eisenvitriol bildet mit schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Ammoniak Doppelsalze mit $6H_2O$. Diese bilden mit entsprechenden Doppelsalzen anderer Metalle der Magnesiumgruppe gepaarte Salze mit $24H_2O(MgSO_4, FeSO_4, ZnSO_4, CuSO_4, 4K_2SO_4 + 24H_2O)$. Mit den Sulfaten der Magnesiumgruppe krystallisirt Eisenvitriol in veränderlichen Verhältnissen mit verschiedenen Mengen Wasser in mehren Krystallformen.

Schwefelsaures Eisenoxydulammoniak $FeSO_4(NH_4)_2SO_4 + 6H_2O$ aus 139 reinem Eisenvitriol und 66 schwefelsaurem Ammoniak, jedes für sich bei 60—70° in möglichst wenig Wasser gelöst, dann gemischt, mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt und bis zum Erkalten gerührt; bläuliche Krystalle mit 28 Eisen in 196 Th., ist leicht oxydfrei zu erhalten und oxydirt sich nicht leicht an der Luft. Eisenvitriol dient zur Darstellung anderer Eisenpräparate, in der Färberei zum Schwarzfärben, zur Bereitung von Dinte, Indigküpe, zum Fällen des Goldes aus dessen Lösung, zur Prüfung des Chlorkalks u. Braunsteins, zur Darstellung von Glaubersalz aus Kochsalz, von rauchender Schwefelsäure, Berliner Blau, zum Reinigen des Leuchtgases, in der Photographie, zum Conserviren des Holzes und zur Desinfection. Schwefelsaures Eisenoxyd $Fe_2(SO_4)_3$ findet sich mit $9H_2O$ als Coquimbit, entsteht beim Lösen von Eisenoxyd od. Eisenoxydhydrat in verdünnter Schwefelsäure, von Eisen in conc. Schwefelsäure, beim Versetzen von 10 Eisenvitriol mit 2 conc. Schwefelsäure und Oxydation durch Salpetersäure, giebt eine wasserfreie weisse Salzmasse, die sich höchst träge in W. löst, leicht bei Gegenwart einer geringen Menge Oxydulsalz, die Lösung reagirt stark sauer, wird beim Erhitzen dunkelroth und löst die meisten Metalle, wobei sich Eisenvitriol bildet; sie löst kochend Silber zu Sulfat, aus welchem der Eisenvitriol beim Erkalten wieder metallisches Silber reducirt. Das Salz ist unlösl. in conc. Schwefelsäure, giebt beim Erhitzen Schwefelsäureanhydrid u. Eisenoxyd; die Lösung giebt mit Eisenoxydhydrat eine rothe Lösung von Zweidrittelschwefelsaurem Eisenoxyd $H_2Fe_2S_2O_{10}$, aus welchem beim Verdünnen od. Erhitzen Sechstelsaures Salz $H_{10}Fe_4SO_{14}$ sich ausscheidet. Dies Salz und das neutrale sind die Endproducte der Zersetzung der Vitriollösung an der Luft, vorher bilden sich andre basische Salze, auch finden sich basische Sulfate vielfach als Mineralien (Apatelit, Fibroferrit, Copiapit, Vitriolocker, Eisenocker, Misy, Stypticit etc.). Mit schwefelsauren Alkalien bildet das Sulfat Eisenalaun (s. d.). Schwefelsaures Eisenoxyd wird in der Färberei benutzt. Schwefelsaures Kali, Sal de duobus, Sal polychrestum Glaseri, Tartarus vitriolatus, Arcanum duplicatum, Panacea holsatica K_2SO_4 findet sich als Glaserit, Arcanit, mit schwefelsaurer Magnesia als Schönit, mit schwefelsaurer Magnesia u. Chlormagnesium als Kainit, mit schwefelsaurer Magnesia und schwefelsaurem Kalk als Polyhalit, mit schwefelsaurer Thonerde als Alaun, Alunit, Löwigit; wird dargestellt, indem man aus Chlorkalium u. Kieserit (schwefelsaure Magnesia) Schönit u. Carnallit bereitet, beide Doppelsalze durch Krystallisation trennt, den Schönit mit Chlorkalium zersetzt und die Producte, Kaliumsulfat, Schönit u. Carnallit, durch Krystallisation trennt. Dem Kainit entzieht man durch Wasser Chlormagnesium u. verarbeitet den dadurch erhaltenen Schönit mit Chlorkalium. Man erhält auch schwefelsaures Kali bei der Reinigung roher Potasche, aus Mutterlauge des Meerwassers, der Salzsoolen, der Varec- und Kelplauge, der Rübenmelasse, als Nebenproduct bei der Darstellung von Salpetersäure, aus Chlorkalium u. Schwefelsäure, aus Chlorkalium u. Schwefelkies, nicht vortheilhaft aus Chlorkalium und schwefelsaurem Natron. Farblose, harte, wasserfreie, luftbeständige Krystalle, schmeckt salzig bitterlich, 100 W. lösen bei 0° 8,36 Th., bei 12° 10 Th., bei 100° 26 Th., unlösl. in Alk. u. Kalilauge von 1,32 spec. Gew., decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt bei Rothgluth, giebt mit den meisten starken Säuren saures schwefelsaures Kali, dient als Arzneimittel, zur Darstellung von Alaun, Glas und von Potasche nach dem Leblancschen Process, als Kalidünger. Saures od. zweifach schwefelsaures Kali, Sal auri philosophicum $HKSO_4$ entsteht beim Erhitzen von 13 schwefelsaurem Kali mit 8 engl. Schwefelsäure, bleibt als Rückstand bei Bereitung von Salpetersäure, ist dimorph, sehr leicht lösl. in W., schmilzt bei 197°, aus der verdünnten Lösung krystallisirt neutrales Salz, verliert bei etwa 600° Wasser und die Hälfte der Säure, giebt mit Alkohol Schwefelsäure u. neutrales Salz, dient zum Aufschliessen von Mineralien, die von Schwefelsäure bei deren Siedepunkt noch nicht, wohl aber von dem schmelzenden Salz angegriffen werden. Aus der Lösung des sauren schwefelsauren Kalis mit überschüssiger Schwefelsäure krystallisirt doppelschwefelsaures Kali $K_2S_2O_7$, welches sich allmälig in der Mutterlauge wieder löst, aus der dann $HKSO_4$ anschiesst, es schmilzt über 300°, es entsteht auch beim Erhitzen von Kaliumsulfat mit Schwefelsäureanhydrid, wird durch Wasser zersetzt. Aus der Lösung von schwefelsaurem Kali in Salpetersäure krystallisirt $K_2SO_4HNO_3$ (schmilzt bei 150°), in Phosphorsäure $K_2SO_4H_3PO_4$ (schmilzt bei 240°). Schwefelsaurer Kalk $CaSO_4$ findet sich als Anhydrit u. Gyps, mit schwefelsaurer Magnesia u. schwe-

felsaurem Kali als Polyhalit, mit schwefelsaurem Natron als Glauberit, wird aus Chlorcalciumlösung durch Schwefelsäure mit $2H_2O$ als voluminöser krystallinischer Niederschlag gefällt, lösl. bei 0° in 488, bei 20° in 414, bei 35° in 393, bei 100° in 460 Th. W., leichter in W., welches Salzsäure, Salpetersäure, Kochsalz enthält (in 122 gesättigter Kochsalzlösung), nicht in Alk. Kohlensaure Alkalien zersetzen schwefelsauren Kalk bei gewöhnlicher Temperatur, auch kohlensaures Ammoniak bildet kohlensauren Kalk, beim Erhitzen od. Verdunsten der Lösung aber findet Rückzersetzung statt und bei Gegenwart freier Kohlensäure geben schwefelsaure Alkalien mit kohlensaurem Kalk Gyps und doppeltkohlensaures Alkali. Wasserstoff u. Kohle reduciren schwefelsauren Kalk beim Erhitzen zu Schwefelcalcium, dies entsteht auch bei Einwirkung faulender Substanzen und durch die zugleich gebildete Kohlensäure wird Schwefelwasserstoff entwickelt. Vergl. Gyps u. Mörtel; mit schwefelsauren Alkalien giebt schwefelsaurer Kalk schwer lösl. Verbindungen. Saurer schwefelsaurer Kalk entsteht bei Einwirkung conc. Schwefelsäure auf wasserfreien schwefelsauren Kalk, wird durch Wasser zersetzt. Schwefelsaures Kobaltoxydul $CoSO_4$ entsteht bei Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Kobalt, Kobaltoxydul od. kohlensaures Kobaltoxydul; rothe Krystalle mit $7H_2O$, schmeckt wenig metallisch, lösl. in 24 kaltem W., nicht in Alk., wird beim Erhitzen wasserfrei, rosenroth, wird bei Glühhitze nicht zersetzt. Bei 40—50° krystallisirt ein Salz mit $6H_2O$. Rothe Doppelsalze mit schwefelsaurem Kali od. Ammoniak enthalten $6H_2O$. Schwefelsaures Kupferoxyd, Kupfervitriol, blauer, cyprischer Vitriol, blauer Galitzenstein $CuSO_4$ findet sich als secundäres Erzeugniss in Gruben, gelöst in Grubenwässern (Cämentwässer), wird erhalten durch Lösen von Kupferoxyd (Kupferhammerschlag) in verdünnter Schwefelsäure, durch Behandeln von Kupfer mit heisser conc. Schwefelsäure (wobei schweflige Säure entweicht u. etwas Schwefelkupfer und Kupferoxysulfuret abgeschieden wird) oder mit verdünnter Schwefelsäure bei Luftzutritt oder mit verdünnter salpetersäurehaltiger Schwefelsäure. Zur Darstellung von Kupfervitriol verdampft man Cämentwässer, erhitzt Kupfer im verschlossenen Ofen mit Schwefel, röstet das gebildete Cu_2S und laugt mit Wasser und Schwefelsäure aus, um das neben $CuSO_4$ gebildete CuO zu lösen. Oder man röstet Concentrationsstein, Spurstein, der aus Schwefelkupfer mit Schwefeleisen besteht, wiederholt, laugt mit Wasser aus und bringt zur Krystallisation. Aus der eisenreichen Mutterlauge fällt man Kupfer durch Eisen. Oder man löst geröstetes Schwarzkupfer, Kupferhammerschlag, Malachit etc. in Schwefelsäure, oder man lässt über Kupfergranalien, Kupferabfälle etc. wiederholt warme verdünnte Schwefelsäure fliessen. Oder man röstet kupferhaltige Eisenkiese, extrahirt mit Wasser, fällt mit Schwefelwasserstoff Schwefelkupfer u. röstet dies. Beim Affiniren und bei der Silbergewinnung nach Ziervogel entsteht Kupfervitriol als Nebenproduct. Zur Reinigung krystallisirt man Kupfervitriol um, oxydirt vorher Eisenvitriol durch Salpetersäure od. Erhitzen im Flammofen, od. fällt das Eisen durch kohlensaures Kupferoxyd. Eisenvitriolhaltiger Kupfervitriol ist als gemischter, Doppelvitriol im Handel. Salzburger Vitriol (Doppeladler) enthält 76%, Admonter 83, Doppeladmonter 80% Eisenvitriol. Schwefelsaures Kupferoxyd bildet lasurblaue Krystalle mit $5H_2O$, enthält in 100 Th. 31,85 Kupferoxyd, 32,07 Schwefelsäure, 36,08 Wasser, schmeckt herbe, widrig, metallisch, reagirt sauer, 100 W. lösen bei 10° 36,9, bei 20° 42,3, bei 40° 56,9, bei 80° 118, bei 100° 203,3 Th., verwittert oberflächlich in trockner Luft, verliert bei 100° $4H_2O$, wird bei 200° wasserfrei, weiss u. zerfällt erst in starker Glühhitze in Kupferoxyd, Sauerstoff u. schweflige Säure. Das wasserfreie Salz ist sehr hygroskopisch, dient zum Entwässern des Alkohols. Aus der Lösung in Salzsäure krystallisirt nur Kupferchlorid, trockner Kupfervitriol absorbirt ein Mol. HCl. Aus conc. Kupfervitriollösung fällt Zucker einen leicht lösl. weissen Niederschlag, der aus Kupfervitriol mit $4H_2O$ u. 1 Zucker besteht. Mit den Sulfaten der Magnesiagruppe krystallisirt Kupfervitriol in veränderlichen Verhältnissen u. mit $7H_2O$, wenn er überwiegt ($4CuSO_4$ auf $1FeSO_4$) mit $5H_2O$. Kupfervitriol dient in der Färberei, zur Darstellung von Kupferfarben, in der Galvanoplastik, zum Conserviren des Holzes und der Thierbälge, als Brech- und Aetzmittel und in der Analyse. Bei Einwirkung von Kupferoxydhydrat, kohlensaurem Kupferoxyd od. kohlensauren Alkalien auf Kupfervitriol entstehen grüne basische Salze. Schwefelsaures Kupferoxydkali $CuK_2(SO_4)_2+6H_2O$, grosse hellblaue Krystalle erstarrt nach dem Schmelzen krystallinisch und zerfällt im Augenblick des Erstarrens zu feinem Pulver, beim Erhitzen der Lösung scheidet sich basisches Salz ab, bildet mit andern Doppelsalzen der Magnesiagruppe gepaarte Salze (s. Eisenvitriol). Mit überschüssigem Ammoniak giebt Kupfervitriol eine tieflasurblaue Lösung, aus welcher beim Ueberschichten mit Alkohol ammoniakalisches schwefelsaures Kupferoxydammonium, schwefelsaures Kupferoxydammoniak, schwefelsaures Ammoniumcuprammonium, schwefelsaures Diaminkupferoxyd $NH_2CuN(NH_4)_4SO_4+H_2O$ krystallisirt. Dunkelblau, riecht schwach ammoniakalisch, schmeckt ekelhaft metallisch, ammoniakalisch, lösl. in 1,5 W., wird durch viel Wasser zersetzt, verliert an der Luft Wasser u. Ammoniak, giebt beim Erhitzen apfelgrünes schwefelsaures Kupferoxydammonium $NH_2CuNH_4SO_4$, zuletzt $CuSO_4$, dient bei Nervenkrankheiten und als Augenheilmittel. Schwefelsaure Magnesia $MgSO_4$ findet sich mit $1H_2O$ als Kieserit, mit $7H_2O$ als Bittersalz, mit schwefelsaurem Natron

als Löweit, gelöst im Meerwasser, in vielen Mineralwässern (Bitterwässer), mit schwefelsaurem Kali als Schönit, mit schwefelsaurem Kali u. Chlormagnesium als Kainit, mit schwefelsaurem Kali u. schwefelsaurem Kalk als Polyhalit, wird erhalten durch Behandeln von kohlensaurer Magnesia oder Serpentin mit Schwefelsäure, Glühen von Dolomit, Behandeln desselben mit Salzsäure u. Lösen der übrig gebliebenen Magnesia in Schwefelsäure; ferner durch Einwirkung von Gyps auf kohlensaure Magnesia bes. bei Gegenwart von Kohlensäure (Entstehung der schwefelsauren Magnesia in der Natur), Glühen von Dolomit bis nur die kohlensaure Magnesia zersetzt ist u. längere Einwirkung von Gyps bei Gegenwart von Feuchtigkeit, bildet sich auch bei Verarbeitung mancher Alaunerden u. Alaunschiefer und wird aus Mutterlauge des Meerwassers und vieler Soolen erhalten. Chlormagnesium giebt mit schwefelsaurem Natron schwefelsaure Manesia u. Kochsalz. Man erhält Bittersalz, Epsomer-, Saidschützer-, Seidlitzer Salz Sal amarum, Sal anglicum $MgSO_4+7H_2O$ als Nebenproduct bei Verarbeitung der Stassfurter Abraumsalze und bei Darstellung künstlicher Mineralwässer. Farblose Säulen, schmeckt kühlend, salzig bitter, 100 W. lösen bei 0° 53,8, bei mitterer Temperatur 125 Th., unlösl. in Alk., verwittert, schmilzt im Krystallwasser, verliert bis 150° $6H_2O$, wird über 200° wasserfrei, schmilzt bei Glühhitze und wird erst in sehr starker Hitze zersetzt. Schwefelsaure Magnesia krystallisirt bei 70° mit 6, bei 0° mit 12HO. Kieserit mit $1H_2O$ ist sehr schwer lösl., sintert mit Wasser zu einer festen Masse zusammen, giebt aber allmälig eine conc. Lösung des Salzes. Schwefelsaure Magnesia dient als Abführmittel, zur Darstellung andrer Magnesiaverbindungen und von schwefelsaurem Kali, in der Bleicherei, zu constanten galvanischen Batterien, in der Appretur, als Dünger u. Reagenz. Kieserit mit Kalkhydrat u. Wasser gemischt, geglüht und mit Wasser angerührt, giebt eine marmorartige polirbare Masse. Mit Kochsalz geglüht entsteht Chlorwasserstoff, schwefelsaures Natron u. Magnesia, Kieserit entlässt beim Glühen mit Wasserdampf die Schwefelsäure fast unzersetzt, giebt mit Kohle geglüht schweflige Säure, Kohlensäure (Kohlenoxyd) und Magnesia. 2 Kieserit u. 1 Kochsalz mit Wasser anhaltend gekocht giebt Chlormagnesium u. schwefelsaure Natronmagnesia, aus deren Lösung schwefelsaures Natron krystallisirt. Schwefesaure Kalimagnesia $K_2Mg2SO_4+6H_2O$ findet sich als Schönit, krystallisirt aus Mutterlaugen des Meerwassers u. der Soolen, aus Lösungen gleicher Mol. der Salze, ist weniger lösl. als Bittersalz, bildet mit andern Doppelsalzen der Magnesiagruppe gepaarte Salze (s. Eisenvitriol), dient als Düngesalz. Schwefelsaures Manganoxydul $MnSO_4$ entsteht beim Lösen von kohlensaurem Manganoxydul in Schwefelsäure, beim Behandeln von Mangansuperoxyd mit conc. Schwefelsäure; verdampft man zur Trockne u. erhitzt, so wird das Eisensalz zerstört u. Wasser zieht das Mangansalz aus. Es entsteht auch beim Glühen gleicher Theile Eisenvitriol u. Braunstein od. man glüht Braunstein mit 0,1 Steinkohlenpulver, löst in Schwefelsäure, zuletzt unter Zusatz von etwas Salzsäure, verdampft, glüht, extrahirt mit Wasser; farblose od. rosenrothe Krystalle mit $7H_2O$, bei 20—30° krystallisirt mit $4H_2O$, auch mit andern Wassergehalt, wird erst über 200° wasserfrei, leicht lösl. in W., nicht in Alk., wird durch Ozon gebräunt (Mangansuperoxyd), krystallisirt mit den Sulfaten der Magnesiagruppe in variablen Verhältnissen zusammen, bildet mit den Sulfaten der Alkalien Doppelsalze mit $6H_2O$ und letztere geben mit entsprechenden Doppelsalzen der andern Metalle gepaarte Salze (s. Eisenvitriol). Schwefelsaures Manganoxyd $Mn_2(SO_4)_3$ entsteht beim Erhitzen von feinzertheiltem Mangansuperoxyd mit conc. Schwefelsäure auf 140°; amorph, tief dunkelgrün, wasserfrei, sehr hygroskopisch, giebt eine violette zähe Lösung, aus der sich schnell Manganoxydhydrat abscheidet, mit sehr viel Schwefelsäure und wenig Wasser giebt es rothbraunes basisches Sulfat, es ist unlösl. in kalter conc. Schwefelsäure, giebt beim Erhitzen damit Sauerstoff u. schwefelsaures Manganoxydul, mit kalter conc. Salzsäure eine braune Lösung, die beim Erhitzen Chlor entwickelt. Ueber 160° giebt es schwefelsaures Manganoxydul, Schwefelsäureanhydrid u. Sauerstoff. Verdünnte Schwefelsäure giebt mit Manganoxyd bei Gegenwart von wenig Manganoxydul eine tiefrothe Lösung. Diese entsteht auch bei Einwirkung nicht völlig conc. Schwefelsäure auf Manganoxyd unter Entwicklung von Sauerstoff und wird sehr leicht reducirt. Mit schwefelsaurem Kali giebt sie dunkelviolette Krystalle von schwefelsaurem Manganoxydkali, Manganalaun (s. d.). Schwefelsaures Natron Na_2SO_4 findet sich als Thenardit, mit $10H_2O$ als Mirabilit (Glaubersalz), gelöst in einigen Seen Russlands, den meisten Soolen u. im Meerwasser, mit schwefelsaurem Kalk als Glauberit, mit schwefelsaurer Magnesia als Löweit, ensteht als Nebenproduct bei Bereitung von Salpetersäure aus Chilisalpeter, von Salzsäure aus Kochsalz, bei Sublimation von schwefelsaurem Ammoniak mit Kochsalz bei Verarbeitung des Theers auf Paraffin u. Leuchtöl, wird meist dargestellt durch Zersetzung von Kochsalz mit Schwefelsäure (Sodafabrikation), aus Kochsalz u. schwefelsaurer Magnesia (Mutterlaugen) bei starker Kälte, entsteht auch beim Rösten von Schwefelkies od. kiesigen Kupfererzen mit Kochsalz unter Zuführung trockner Luft (wobei Chlor entweicht), beim Glühen von schwefelsaurer Magnesia mit Kochsalz oder Natronsalpeter (wobei Untersalpeter entweicht). Farblose Säulen mit $10H_2O$, schmeckt kühlend salzig, verwittert, schmilzt bei 33°, 100 W. lösen bei 0° 12, bei 18° 48, bei 25° 100, bei 33° 322, 6°, bei 50° 263 Th. Aus der gesättigten Lösung krystallirt über

33°, ebenso wie aus dem im Krystallwasser geschmolzenen Salz wasserfreies Salz, welches in der Rothgluth ohne Zersetzung schmilzt. Dient als Abführmittel, zu Kältemischungen (16 fein gepulvertes Glaubersalz 11 conc. Salzsäure) zur Darstellung von Soda, Ultramarin, Glas, Wasserglas, Antimon (aus kiesigen Erzen) und in der Färberei. Es schmilzt mit schwefelsaurem Kali zusammen und giebt damit eine amorphe glasige Masse. Schwefelsaures Kalinatron $K_2Na(SO_4)_2$ krystallisirt aus einer Lösung, welche überschüssiges Kalisalz enthält. Doppelschwefelsaures Natron $Na_2S_2O_7$ entsteht beim Erhitzen gleicher Mol. von schwefelsaurem Natron u. Schwefelsäure, als Nebenproduct bei Verarbeitung von Chilisalpeter auf Salpetersäure und von Kryolith mit Schwefelsäure. $NaHSO_4$ krystallisirt aus der Lösung von schwefelsaurem Natron in Schwefelsäure. Das wasserfreie Salz verliert bei Rothgluth Schwefelsäureanhydrid, dient zur Entzinkung des Bleis nach dessen Entsilberung durch Zink. Schwefelsaures Nickeloxydul $NiSO_4$ entsteht beim Behandeln von kohlensaurem Nickeloxydul oder Nickeloxydul mit verdünnter Schwefelsäure, von Nickel mit salpetersäurehaltiger Schwefelsäure; dunkelsmaragdgrüne Krystalle mit $7H_2O$, krystallisirt bei höherer Temperatur mit $6H_2O$, dimorph, das wasserreiche Salz verliert an der Luft $1H_2O$, leicht lösl. in W., nicht in Alk., giebt beim Erhitzen wasserfreies Salz, welches bei Rothgluth sich leicht zersetzt, giebt mit schwefelsauren Alkalien hellgrüne Doppelsalze mit $6H_2O$, mit überschüssigem Ammoniak dunkelblaue, in W. leicht, in Alk. nicht lösl. Krystalle von schwefelsaurem Nickeloxydulammmoniak $NH_2NiNH_4SO_4$, dessen Lösung beim Erhitzen Ammoniak u. Oxydulhydrat giebt; dient zum Vernickeln. Schwefelsaures Quecksilberoxydul Hg_2SO_4 entsteht bei mässigem Erwärmen gleicher Theile Quecksilber u. conc. Schwefelsäure, wird aus dem Nitrat durch Schwefelsäure oder ein Sulfat gefällt; weiss, krystallinisch, schwer lösl. in W., leicht in verdünnter Salpetersäure u. in mässig conc. Schwefelsäure, krystallisirt aus letzterer, schmilzt zu einer rothbraunen Flüssigkeit, die farblos erstarrt, sublimirt unter theilweiser Zersetzung, wird am Licht grau. Schwefelsaures Quecksilberoxyd $HgSO_4$ entsteht bei starkem Erhitzen von Quecksilber mit conc. Schwefelsäure, bis eine Probe von verdünnter Salzsäure nicht mehr gefällt wird, auch durch Lösen von Quecksilberoxyd in Schwefelsäure; weiss, schmeckt stark metallisch, wird beim Erhitzen gelb, schmilzt zu einer braunen Flüssigkeit, wird beim Erkalten wieder weiss, zerfällt bei Rothgluth in Quecksilber, Sauerstoff und schweflige Säure, wird von Salzsäure und Blausäure leicht zersetzt, giebt mit Kochsalz Quecksilberchlorid, mit Quecksilber Oxydulsalz, mit Wasser gelbes schwer lösl. drittelschwefelsaures Quecksilberoxyd (mineralischer Turbith, Turpethum minerale) Hg_3SO_6. Dies wird aus verdünnter heisser Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd durch schwefelsaures Natron gefällt. Mit schwefelsauren Alkalien giebt schwefelsaures Quecksilberoxyd Doppelsalze und aus seiner Lösung fällt Schwefelwasserstoff zuerst weisses Quecksilbersulfuretosulfat, Phosphorwasserstoff Quecksilberphosphoretosulfat. Schwefelsaures Quecksilberoxyd dient zur Darstellung von Quecksilberchlorid. Schwefelsaures Silber Ag_2SO_4 entsteht bei Einwirkung conc. Schwefelsäure auf Silber (beim Affinirprocess), wird aus Silbernitrat durch Schwefelsäure od. schwefelsaures Natron gefällt; wasserfreie Krystalle, schwer lösl. in W., leicht in Ammoniak, u. bildet $(NAgH_3)_2 SO_4$. Schwefelsaurer Strontian $SrSO_4$ findet sich als Cölestin, mit schwefelsaurem Baryt als Barytocölestin, entsteht beim Zusammenschmelzen von schwefelsaurem Kali mit Chlorstrontium, wird aus Strontiansalzen durch Schwefelsäure od. Sulfate gefällt (Metaphosphorsäure verhindert die Fällung); weiss, krystallinisch, sehr schwer lösl. in W. (die Lösung fällt noch Barytsalze), leichter in Salz-, Salpeter-, Essigsäure u. in Chloriden der Alkali- u. Erdalkalimetalle, wird von kohlensauren Alkalien in der Kälte zersetzt, giebt mit schwefelsaurem Kali ein Doppelsalz. Schwefelsaure Thonerde $Al_2(SO_4)_3$ findet sich als Haarsalz, mit schwefelsaurem Kali als Alaun, Alunit, Löwigit, entsteht beim Lösen von Thonerdehydrat in Schwefelsäure, wird aus Thon, Alaunerde, Kryolith od. Bauxit dargestellt (conc. Alaun dient als Surrogat des Alauns), krystallisirt schwer in Blättchen mit $18H_2O$, in starker Kälte mit $27H_2O$, sehr leicht lösl. in W., schwer in Alk., reagirt sauer, giebt mit Zink Zinksulfat, Wasserstoff u. basisch schwefelsaure Thonerde, schmilzt beim Erhitzen, hinterlässt poröses wasserfreies Salz, welches auch beim Erhitzen von Ammoniakalaun entsteht, zerfällt in starker Hitze sehr schwer in Sauerstoff, schweflige Säure und Thonerde. Die Lösung löst Thonerdehydrat und giebt halbschwefelsaure Thonerde $H_6Al_4S_3O_{18}$, eine gummiartige, leicht lösl. Masse, deren Lösung beim Verdünnen od. Kochen drittelschwefelsaure Thonerde $H_4Al_2SO_8 + H_2O$ giebt. Diese wird auch aus dem neutralen Salz durch unzureichendes Ammoniak gefällt, findet sich als Aluminit. Sechstelschwefelsaure Thonerde $H_4Al_2SO_{11} + 8H_2O$ findet sich als Felsöbanyit. Mit schwefelsauren Alkalien bildet schwefelsaure Thonerde die Alaune. Schwefelsaure Magnesiathonerde findet sich als Faseralaun. Zweidrittelschwefelsaures Wismuth $HBiSO_5 + H_2O$ wird aus dem Nitrat durch Schwefelsäure gefällt; farblose mikroskopische Nadeln, giebt mit Wasser $H_4Bi_2SO_8$. Beim Lösen von Wismuthoxyd in Schwefelsäure u. Eindampfen entsteht Bi_2SO_6; farblos, unlösl. in W., lösl. in Säuren, zersetzt sich leicht beim Erhitzen. Aus dem Nitrat fällt überschüssiges schwefelsaures Kali das Salz $3K_2SO_4, Bi_2(SO_4)_3$. Dies ist krystallinisch und wird durch Wasser zersetzt. Schwefelsaures Zink, Zinkvitriol, weisser Vitriol,

Kupferrauch, weisser Galitzenstein, Augenstein $ZnSO_4$ findet sich als neueres Erzeugniss, gelöst in Grubenwässern, entsteht beim Lösen von Zink in verdünnter Schwefelsäure (Eisen wird durch Chlor oxydirt, dann durch kohlensaures Zink gefällt), wird auch dargestellt durch Rösten von Zinkblende u. Auslaugen. Farblose Prismen mit $7H_2O$, über 30° mit $6H_2O$, schmeckt herbe metallisch, 100 Wasser lösen bei 10° 138,21, bei 20° 161,5, bei 30° 191, bei 50° 263,8, bei 100° 653,6 Th., kaum lösl. in Alk., verwittert oberflächlich an der Luft, verliert bei 100° $6H_2O$, wird in höherer Temperatur wasserfrei und zersetzt sich, wobei Sauerstoff, schweflige Säuren, auch etwas Schwefelsäure entweichen. Wasserfreies Salz mit überschüssiger Kohle geglüht giebt schweflige Säure, Kohlensäure u. Zinkoxyd, in stärkerer Hitze Zink, mit Kohle schnell auf Weissgluth erhitzt schweflige Säure, Kohlensäure u. Schwefelzink. Zinkvitriol löst Zinkoxyd und bildet basische Salze, welche durch Erhitzen zersetzt werden und dann mit Wasser neutrales Sulfat u. Zinkoxyd geben. Schwefelsaures Zink absorbirt Ammoniak und giebt auch in Lösung mehre Verbindungen mit demselben; der Niederschlag, welchen Ammoniak in Zinkvitriol erzeugt, enthält Ammoniak. Es krystallisirt mit den anderen Sulfaten der Magnesiagruppe zusammen, bildet mit den schwefelsauren Alkalien Doppelsalze mit $6H_2O$ und diese geben mit anderen Doppelsalzen gepaarte Salze (s. Eisenvitriol). Zinkvitriol dient in der Kattundruckerei, zur Conservirung des Holzes, als Zusatz zu Firniss, um das Oel schnell trocknend zu machen, zur Feuerversilberung, zum Desinficiren, zur Bereitung von Sauerstoff, anderen Zinkpräparaten, gemischten Zinkfarben (durch Glühen mit Eisenvitriol, salpetersaurem Kobaltoxydul, Manganoxyd, Kupferoxyd, Nickeloxydul etc.) und als Arzneimittel, als Adstringens, Brechmittel, äusserlich bei Gonorrhöe, als Augenwasser, Verbandwasser etc. Schwefelsaures Zinnoxydul $SnSO_4$ entsteht beim Lösen von Zinnoxydulhydrat in verdünnter Schwefelsäure, bei Behandlung von Zinn mit conc. Schwefelsäure und beim Vermischen von Zinnchlorür mit Schwefelsäure; farblose Blättchen, leicht lösl., giebt in Lösung leicht basisches Salz, mit schwefelsaurem Kali $K_2Sn(SO_4)_2$. Eine mit Schwefelsäure versetzte Lösung von Zinnchlorür dient in der Färberei als Beize (Bancrofts Beizmittel), Zinnchlorür u. schwefelsaures Kali giebt $(K_2Sn(SO_4)_2)_4 SnCl_2$, welches sich umkrystallisiren lässt. Schwefelsaures Zinnoxyd entsteht beim Erhitzen von Zinn mit überschüssigem Vitriolöl; aus der Lösung von Zinnsäure in verdünnter Schwefelsäure wird durch viel Wasser schwefelsaures Zinnoxyd gefällt, welches beim Waschen mit Wasser zuletzt reine Zinnsäure giebt. Metazinnsäure ist unlösl. in Schwefelsäure, ihre Lösung in Salzsäure wird durch Schwefelsäure vollständig gefällt. Dient zur Bereitung von Zinnchlorid.

Schwefelsalze s. Salze.

Schwefelsalzsäure s. v. a. Schwefelchlorür.

Schwefelschlacke s. Schwefel.

Schwefelsemichlorid s. v. a. Schwefelchlorür.

Schwefelsenfsäure s. v. a. Allylsulfocarbaminsäure.

Schwefelstickstoff s. v. a. Stickstoffsulfid.

Schwefelstickstoffsäuren, aus Schwefel, Stickstoff, Wasserstoff u. Sauerstoff bestehende Verbindungen, entstehen beim Einleiten von schwefliger Säure in alkalische Lösung von salpetrigsaurem Kali, wobei theils die salpetrige Säure reducirt wird und das mehr od. weniger reducirte Product mit der durch Oxydation aus der schwefligen Säure entstandenen Gruppen SO_3K sich verbindet, theils das salpetrigsaure Kali die zweiwerthige Gruppe SO_2 zu sich addirt. Durch fortschreitende Reduction entstehen dann aus den zuerst gebildeten andere S. Man unterscheidet: Sulfammonsäureverbindungen enthalten fünfwerthigen Stickstoff, der ausser der Sulfongruppe SO_3K nur mit Wasserstoff verbunden ist und beim Glühen mit Natronkalk vollständig als Ammoniak austritt, diese entstehen auch beim Einleiten von salpetrigsaurem Gas od. Stickstoffoxyd in alkalische Lösung von schwefligsaurem Kali, bei Einwirkung von schwefliger Säure auf Salpeteräther nach Zusatz von Kali od. Ammoniak. Sulfoxyazosäureverbindungen enthalten fünfwerthigen Stickstoff der ausser Wasserstoff noch mit Sauerstoff verbunden ist und beim Glühen mit Natronkalk nur theilweise als Ammoniak austritt; Sulfaminsäureverbindungen enthalten dreiwerthigen Stickstoff.

Schwefelsuperchlorid, Schwefeltetrachlorid, Schwefelbischlorid, Vierfach (Zweifach) Chlorschwefel SCl_4 entsteht, wenn man Schwefelchlorür bei −20 bis −22° mit Chlor sättigt; gelbbraune Flüssigkeit, verliert ausserhalb der Kältemischung unter Aufkochen Chlor und hinterlässt SCl_2, giebt mit Schwefelsäureanhydrid Thionylchlorid $SOCl_2$ und etwas Pyroschwefelsäurechlorid $S_2O_5Cl_2$. Verbindungen von S. mit Metallchloriden entstehen bei Einwirkung von Chlor auf die Schwefelmetalle. Zinnsulfid SnS_2 giebt mit Chlor gelbe Krystalle von $SnCl_4,2SCl_4$, welche Verbindung durch Wasser zersetzt wird. Eine entsprechende gelbliche krystallinische Verbindung entsteht bei Einwirkung von Chlor auf ein Gemisch von Aluminiumchlorid mit Schwefelchlorür Al_2Cl_6,SCl_4, sie giebt mit Wasser Salzsäure, Schwefelsäure, unterschweflige Säure und wenig Schwefel. Auch Schwefeltitan, Schwefelantimon, Schwefelarsen liefern derartige Verbindungen.

Schwefeltrioxyd s. v. a. Schwefelsäureanhydrid.

Schwefelwässer s. Mineralwässer.

Schwefelwasserstoff, Schwefelwasserstoffsäure, Wasserstoffsulfid, Hydrothionsäure, hepatische Luft H_2S, entströmt in vulkanischen Gegenden dem Boden, findet sich gelöst in den Schwefelwässern, entsteht, wenn man Wasserstoff in siedenden Schwefel leitet, bei Einwirkung von Wasser auf Schwefel in hoher

Temperatur, bei Zersetzung von Schwefelmetallen mit Säuren od. beim Erhitzen derselben in Wasserstoff, beim Erhitzen von Paraffin (Paraffinöl, Fett) mit dem gleichen Gewicht Schwefel über den Schmelzpunkt des letztern, bei trockner Destillation oder Fäulniss schwefelhaltiger organischer Stoffe, bei Fäulniss schwefelfreier Substanzen in Gegenwart von Sulfaten, bes. Gyps. Darstellung meist aus Schwefeleisen u. verdünnter Schwefelsäure, völlig wasserstofffreien S. aus Schwefelantimon u. Salzsäure. Farbloses Gas, riecht höchst widrig, nach faulen Eiern, wird bei —70° und unter einem Druck von 15 Atm. bei 11° zu einer farblosen Flüssigkeit vom spec. Gew. 0,9 condensirt, erstarrt bei —85,5°, weiss, krystallinisch, Wasser löst bei 0° 4,37, bei 10° 3,58, bei 20° 2,9 Vol. (Schwefelwasserstoffwasser, Aqua hydrothionica, hydrosulfurata). Alk. löst bei mittlerer Temperatur etwa 8 Vol., reagirt schwach sauer, spec. Gew. 1,177, ist sehr giftig (Luft mit $^1/_{800}$ Vol. tödtet Hunde, mit $^1/_{1500}$ Vol. Vögel), erzeugt Ohnmachten, (Gegenmittel: Einathmung von Chlor) ist höchst entzündlich, verbrennt zu Wasser u. schwefliger Säure, bei mangelhaftem Luftzutritt unter Ausscheidung von Schwefel, explodirt mit Luft gemischt, zersetzt sich in wässriger Lösung an der Luft zu Wasser u. Schwefel, zerfällt über 400° in Schwefel u. Wasserstoff, mit feuchter Luft od. Sauerstoff giebt es in höherer Temperatur Schwefelsäure, durch Salpetersäure, salpetrige Säure, Chromsäure, unterchlorige Säure, Jodsäure etc., Eisenoxydlösungen, Jodsäuresalze wird es leicht oxydirt. Chlor, Brom, Jod entziehen ihm den Wasserstoff, überschüssiges Chlor bildet Chlorschwefel, bei Gegenwart von Wasser Schwefelsäure. Silber, Gold, Kupfer, Quecksilber entziehen ihm bei gewöhnlicher Temperatur, Zinn, Cadmium etc. beim Erhitzen Schwefel (Anlaufen der Silberwaaren durch Bildung von Schwefelsilber), Kalium zersetzt nur die Hälfte des S., indem das gebildete Sulfuret mit der andern Hälfte sich verbindet. Metalloxyde geben mit S. Schwefelmetall u. Wasser, aus Metallsalzen fällt S. Schwefelmetall, wenn letzteres durch die frei werdende Säure nicht zersetzt wird. (Bleizuckerpapier wird durch sehr geringe Mengen von S. geschwärzt.) Die in W. lösl. Hydroxyde geben mit S. Hydrosulfide, geschmolzenes Chlornatrium giebt mit S. bis 15% Schwefelnatrium. Mit schwefliger Säure giebt S. Pentathionsäure und Schwefel, Nitroprussidnatriumlösung wird durch S. violett gefärbt. Bei Einwirkung auf organische Substanzen tritt er an diese Wasserstoff ab unter Ausscheidung des Schwefels (Chinon $C_6H_4O_2 + H_2S$ = Hydrochinon $C_6H_6O_2+S$) od. der Schwefel substituirt den Sauerstoff (Acetylaldehyd $C_2H_4O + H_2S$ = Sulfacetylaldehyd $C_2H_4S+H_2O$). Aus Nitroverbindungen treten O_2 aus, um mit H_4 des S. Wasser zu bilden, während H_2 des S. in die organische Verbindung eintreten und Schwefel sich abscheidet (Nitrobenzin $C_6H_5NO_2+3H_2S$ = Anilin $C_6H_5NH_2+2H_2O$ $+3S$). S. dient als Reagenz, als Antidot bei Metallvergiftungen und in den natürlichen Schwefelwässern gegen mancherlei chronische Affectionen. Wasserstoffsupersulfid, Wasserstoffbissulfid, hydrothionige Säure, Doppeltschwefelwasserstoff H_2S_2 entsteht, wenn man eine Lösung von Mehrfachschwefelkalium in verdünnte, mässig erwärmte Salzsäure einträgt; gelbes Oel, riecht widrig, reizt zu Thränen, schmeckt süss bitterlich, färbt die Haut weiss, spec. Gew. 1,769, ist brennbar, zersetzt sich beim Erhitzen, giebt mit Wasser S. u. Schwefel, auch die ätherische Lösung scheidet Schwefel ab. Gegenwart von Säure macht es etwas beständiger, Basen befördern die Zersetzung, wie Wasserstoffsuperoxyd wird es durch Kohlenpulver, Platin, Gold, Braunstein, Silberoxyd schnell zersetzt, es entfärbt Indigolösung kräftig, diese farblose Lösung wird aber durch Ozon sofort wieder gebläut.

Schwefelwasserstoffammoniak s. v. a. Ammoniumsulfuret.

Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium s. v. a. Ammoniumsulfhydrat.

Schwefelweinsäure s. v. a. Aethylschwefelsäure.

Schweflige Säure, monothionige Säure, Schwefelgeist, flüchtige, phlogistisirte, unvollkommene, Schwefelsäure, H_2SO_3 ist enthalten in der wässrigen Lösung von Schwefligsäureanhydrid, Schwefeldioxyd SO_2, gewöhnlich S. genannt. Dies entströmt manchen Vulkanen, entsteht beim Verbrennen von Schwefel an der Luft, bei starkem Erhitzen von Schwefelsäureanhydrid od. Schwefelsäuredampf, beim Erhitzen von conc. Schwefelsäure mit Schwefel, Kohle (neben Kohlensäure), Kupfer, Quecksilber, von 3 Kupferoxyd od. 5,5 Braunstein mit 1 Schwefel, von Kupfer-, Zink- od. Eisenvitriol mit Schwefel, von Kieserit mit Kohle, beim Erhitzen vieler Sulfate, beim Rösten von kiesigen Erzen u. Schwefelmetallen (Pyrit, Kupferkies, Blende, Kupferstein, Bleistein, Lamingsche Masse), beim Glühen von Pyrit mit basisch schwefelsaurem Eisenoxyd oder mit Eisenoxyd, beim Verbrennen schwefelkieshaltiger Stein- u. Braunkohle, bei Zersetzung unterschwefliger Säure, bei Fabrikation von Glas mit Glaubersalz, von Ultramarin, bei Verseifung der Fette mit Schwefelsäure. Das Anhydrid ist ein farbloses Gas, riecht stechend, wirkt erstickend, spec. Gew. 2,247, verdichtet sich bei —20° zu einer farblosen Flüssigkeit vom spec. Gew. 1,49. Diese erstarrt bei —76°, siedet bei —10,5° die Spannkraft ihres Dampfes beträgt bei 0° zwei, bei 10° über drei, bei 20° etwa sechs Atm., sie verdampft an der Luft sehr schnell u. bei 10° fällt dabei die Temperatur auf —57°. Wasser löst bei 0° 0,688, bei 5° 0,598, bei 10° 0,514, bei 15° 0,435, bei 20° 0,362 Vol. S., Alkohol löst sie reichlicher. Den Gehalt der Lösungen, welche wie das Gas riechen und schmecken, bei 15° zeigt die folgende Tabelle:

% SO_2	Spec. Gew.	% SO_2	Spec. Gew.
0,5	1,0028	5,5	1,0302
1,0	1,0056	6,0	1,0328
1,5	1,0085	6,5	1,0353
2,0	1,0113	7,0	1,0377
2,5	1,0141	7,5	1,0401
3,0	1,0168	8,0	1,0426
3,5	1,0194	8,5	1,0450
4,0	1,0221	9,0	1,0474
4,5	1,0248	9,5	1,0497
5,0	1,0275	10,0	1,0520

In der Kälte giebt die Lösung Krystalle von $H_2SO_3+14H_2O$, welche bei 14° schmelzen; sie entstehen auch, wenn man das flüssige Anhydrid in Wasser giesst. S. ist nicht brennbar, unterhält nicht die Verbrennung, erträgt hohe Temperaturen, zerfällt durch den elektrischen Funken in Schwefel und Schwefelsäureanhydrid, zersetzt sich auch beim Erhitzen mit Wasserstoff, Kalium, Kohle (Schwefelgewinnung aus schwefliger Säure), giebt mit Sauerstoff erhitzt nur bei Gegenwart von Platinschwamm, Chromoxyd, Eisenoxyd od. Kupferoxyd Schwefelsäureanhydrid, aber die Lösung der S. absorbirt an der Luft Sauerstoff. S. wirkt sehr kräftig desoxydirend, giebt mit Bleisuperoxyd schwefelsaures Blei, reducirt auch Eisenoxyd-, Kupferoxyd- und Uebermangansäuresalze zu Eisen-, Kupfer-, Manganoxydulsalzen, Arsensäure zu arseniger Säure, Salpetersäure zu Untersalpetersäure od. Stickstoffoxyd, letzteres bei grossem Ueberschuss zu Stickstoffoxydul u. bes. beim Erwärmen u. in Gegenwart von Platinschwamm zu Stickstoff. Verdünnte Salpetersäure giebt beim Erhitzen mit schwefliger Säure Stickstoffoxyd u. Stickstoffoxydul. Salpetrige Säure wird durch S. noch leichter zu Stickstoffoxydul reducirt. S. reducirt Jodsäure, tellurige Säure, selenige Säure, Gold-, Silber-, Quecksilbersalze vollständig, sie giebt mit Chlor od. Jod Schwefelsäure u. Chlor- resp. Jodwasserstoffsäure, mit Quecksilberchlorid Schwefelsäure, Quecksilber und Salzsäure, mit unterchloriger Säure Schwefelsäure und Salzsäure. Schwefligsäureanhydrid giebt mit Chlor Sulfurylchlorid, mit Phosphorsuperchlorid chlorschweflige Säure (s. Schwefeloxychloride), mit Ammoniak Sulfitammon. Mit Zinn u. Cadmium giebt S. zuerst schwefligsaures Metallsalz, dann sofort durch Einwirkung des Wasserstoffs im Entstehungsmoment Schwefelwasserstoff u. Wasser, als Endproducte schwefelsaures Metallsalz und Schwefelmetall; bei Zink u. Eisen entsteht in der sauren Flüssigkeit kein Schwefelmetall, der Schwefelwasserstoff bildet mit S. Pentathionsäure, die beim Verschwinden der freien S. in Schwefelsäure, S. u. Schwefel zerfällt. Letzterer giebt im Entstehungsmoment mit dem schwefligsauren Metallsalz Unterschwefligsäuresalz; dies, Schwefligsäure- u. Schwefelsäuresalz sind die Endproducte. Mit conc. Salpetersäure giebt S. die Bleikammerkrystalle, Nitrosulfonsäure SO_2NO_2OH mit Stickstoffoxyd im erhitzten Rohr Nitrosulfonsäureanhydrid $S_2O_5(NO_2)_2$, mit salpetrigsaurem Kali Schwefelstickstoffsäuren. Wässrige s. S. zersetzt leicht die Sulfurete von Eisen, Mangan, Zink und giebt Unterschwefligsäuresalz, Schwefelwasserstoff und Schwefel, die Sulfurete von Kobalt, Nickel, Cadmium, Wismuth, Zinn, Arsen, Antimon werden in gleicher Weise aber schwer zersetzt, Schwefelblei giebt viel Sulfit, Schwefel u. Schwefelwasserstoff, wenig Hyposulfit. S. bleicht bei Gegenwart von Wasser viele organische Farbstoffe (nicht die gelben und Chlorophyll), einige zerstört sie (rothe Rübe, Gartenfuchsschwanz), mit anderen (Rose) giebt sie nur farblose Verbindungen, die beim Erwärmen, Trocknen, durch stärkere Säuren, Aether, ätherische Oele etc. wieder zerfallen, so dass die Farbe wieder erscheint. S. hindert u. hemmt gewisse Gährungserscheinungen u. Fäulniss. Sie ist zweibasisch und bildet zwei Reihen Salze, normale R_2SO_3 und saure $RHSO_3$. Sie dient zur Darstellung von Schwefelsäure, zum Bleichen von Wolle, Seide, Federn, Korbwaaren, Stroh, Stärke, Rohzucker, Malz etc., indem man die feuchten Gegenstände der aus brennendem Schwefel sich entwickelnden S. aussetzt (Schwefeln) oder in Lösungen von S. bringt, ferner als Antichlor, zur Darstellung von Krapppräparaten, unterschwefligsaurem Natron, schwefelsaurem Ammoniak, zum Aufschliessen von Alaunschiefer, zum Extrahiren von Kupfererzen, als Feuerlöschmittel (Buchersche Dosen), als Desinfectionsmittel, zur Conservirung von Hopfen, Wein (Schwefeln der Fässer), Därmen zu Darmsaiten, Leim, comprimirten Gemüsen, Fleisch, Dextrinsyrup, Rübensaft. in den Gährungsgewerben, zur Abscheidung von Selen u. Tellur, gegen Hautkrankheiten.

Schwefligsäureäthyläther $(C_2H_5)_2SO_3$ entsteht bei Einwirkung von Chlorschwefel oder Thionylchlorid auf Alkohol; farblose Flüssigkeit, riecht pfeffermünzartig, schmeckt kühlend, dann brennend, spec. Gew. 1,085 bei 16°, siedet bei 160°, mischbar mit Alk., zerfällt mit Wasser leicht in schweflige Säure u. Alk., neutral, schwer entzündlich, giebt mit Phosphorsuperchlorid Chloräthyl, Phosphoroxychlorid u. Aethoxylthionylchlorid $SOClOC_2H_5$, mit Kalilauge in der Kälte Kaliumäthylsulfit $KC_2H_5SO_3$ in seideglänzenden Schuppen, mit kochender Kalilauge äthylsulfosaures Kali, mit Jodäthyl Aethylsulfosäure.

Schwefligsäurechloraldehyd s. Schwefeloxychloride.

Schwefligsäuresalze, Sulfite, sind farblos, wenn die Basis ungefärbt ist, lösl. sind die normalen und sauren der Alkalien und die sauren der Erdalkalien, die übrigen sind unlösl. und werden durch doppelte Zersetzung erhalten. Beim Erhitzen geben sie schweflige Säure u. Metalloxyde od. Sulfate u. Schwefelmetalle, an der Luft im feuchten Zustand od. in Lösung, mit Chlor u. Salpetersäure Schwefelsäuresalze, mit Schwefelsäure oder Salzsäure schweflige Säure. Schwefligsaures Ammoniak $(NH_4)_2SO_3$ entsteht beim Einleiten von schwefliger Säure

in Ammoniak, besser von schwefliger Säure u. Ammoniak in Alkohol; farblose Krystalle mit H_2O, schmeckt unangenehm kaustisch, sehr leicht lösl. in W., stark alkalisch, giebt beim Erhitzen Wasser, Ammoniak u. saures schwefligsaures Ammoniak $(NH_4)_2S_2O_5$ Dies entsteht auch beim Einleiten von schwefliger Säure u. Ammoniak in Aether, leicht lösl. in Alk., neutral, giebt an der Luft schwefelsaures Ammoniak, beim Erhitzen Wasser, schweflige Säure und wahrscheinlich auch sulfaminsaures Ammoniak. Schwefligsaurer Baryt $BaSO_3$ wird aus essigsaurem Baryt durch schwefligsaures Natron gefällt, krystallisirt aus der Lösung in schwefliger Säure in Prismen, lösl. in Salzsäure, giebt beim Erhitzen schwefelsauren Baryt und Schwefelbarium. Schwefligsaures Blei $PbSO_3$ aus Bleizucker und schwefliger Säure oder schwefligsaurem Natron gefällt; farblos, wasserfrei, giebt beim Erhitzen schweflige Säure, Sulfat, Schwefelblei u. Bleioxyd, als Bleiweisssurrogat empfohlen. Schwefligsaures Cadmium $CdSO_3$ entsteht bei Einwirkung schwefliger Säure auf Cadmiumcarbonat und (neben Schwefelcadmium) auf Cadmium; farblose Krystalle, wasserfrei od. mit $2H_2O$, schwer lösl., oxydirt sich an der Luft, giebt beim Erhitzen schweflige Säure, Sulfat, Oxyd u. Schwefelcadmium. Schwefligsaures Eisenoxydul $FeSO_3$ entsteht (neben unterschwefligsaurem Eisenoxydul) bei Einwirkung schwefliger Säure auf Eisen; blassgrüne Krystalle mit $3H_2O$, schwer lösl. in W., leicht in schwefliger Säure, giebt an der Luft Sulfat. Die Lösung von Eisenoxydhydrat in schwefliger Säure ist intensiv roth, enthält $Fe_2(SO_3)_3$, wird bald blassgrün und enthält dann schwefligsaures Eisenoxydul u. unterschwefligsaures Eisenoxyd, aus der rothen Lösung fällt Alkohol gelbbraunes $Fe_4H_6(SO_3)_3O_{12}$ und beim Kochen der Lösung scheidet sich ein strohgelbes basisches Salz aus; Aetzkali fällt ein gelbes krystallinisches Doppelsalz von drittelschwefligsaurem Eisenoxyd und schwefligsaurem Kali. Schwefligsaures Kali K_2SO_3 entsteht bei Zersetzung von kohlensaurem Kali mit schwefliger Säure, krystallisirt mit $2H_2O$, zerfliesslich, sehr leicht lösl. in W., wenig in Alk., schmeckt bitter, alkalisch, giebt beim Erhitzen schweflige Säure, Sulfat, Schwefelkalium u. Kalihydrat. Die mit schwefliger Säure übersättigte Lösung giebt Nadeln des sauren Salzes $HKSO_3$, dies schmeckt unangenehm schweflig, verliert an der Luft schweflige Säure. Warme conc. Lösung vom kohlensaurem Kali giebt mit schwefliger Säure $K_2S_2O_5$, körnige Krystalle, luftbeständig, schmeckt salzig, wenig lösl. in W. u. Alk., giebt beim Erhitzen schweflige Säure, Schwefel u. Sulfat. Schwefligsaurer Kalk $CaSO_3$ entsteht bei Zersetzung von kohlensaurem Kalk od. Aetzkalk mit schwefliger Säure, wird aus Chlorcalcium durch schwefligsaures Natron gefällt, krystallinisch, mit $2H_2O$, sehr schwer lösl., leichter in schwefliger Säure; giebt beim Erhitzen Sulfat und Schwefelcalcium. Schwefligsaures Kupferoxydul entsteht aus Kupferoxydul und schwefliger Säure. Kupferoxydhydrat giebt mit schwefliger Säure schwefelsaures Kupferoxyd und rubinrothes schwefligsaures Kupferoxydulkupferoxyd $Cu_2Cu(SO_3)_2+H_2O$, welches auch aus Kupfervitriol durch zweifach schwefligsaures Kali beim Erwärmen gefällt wird und sich in Ammoniak mit blauer Farbe löst. Schwefligsaures Ammoniak giebt mit Kupfersulfat schwefligsaures Kupferoxydulammoniak in farblosen unlösl. Blättchen, welches mit kochendem Wasser Kupferoxydul, mit Kupfersulfat das rothe Doppelsalz, mit schwefliger Säure mennigrothes schwefligsaures Kupferoxydul $Cu_2SO_3+H_2O$ giebt. Dies löst sich farblos in Ammoniak. Schwefligsaure Magnesia $MgSO_3$ entsteht bei Zersetzung von kohlensaurer Magnesia mit schwefliger Säure; kleine Krystalle mit $6H_2O$, schwer lösl., wird bei 200° wasserfrei und zersetzt, giebt beim Glühen Sulfat u. Magnesia. Schwefligsaures Manganoxydul $MnSO_3+2H_2O$ entsteht aus kohlensaurem Manganoxydul u. schwefliger Säure; röthlich weiss, unlösl. in W. u. Alk., lösl. in Säuren. Schwefligsaures Natron Na_2SO_3 entsteht bei Einwirkung schwefliger Säure auf Soda, bei vorsichtigem Calciniren von kohlensauren Natron u. Schwefel an der Luft; farblose Krystalle mit $6H_2O$, wird an der Luft durch Oxydation u. Wasserverlust trübe u. matt, leicht lösl. in W., kaum in Alk., alkalisch, wird bei 150° wasserfrei, schmilzt beim Erhitzen zu Schwefelnatrium u. Sulfat, löst Schwefel zu unterschwefligsaurem, Selen zu selenunterschwefligsaurem Natron. Das saure Salz $NaHSO_3$ entsteht beim Uebersättigen von Soda mit schwefliger Säure; kleine Prismen, schmeckt unangenehm schweflig, unlösl. in Alk., reagirt sauer, verwittert, giebt an der Luft schweflige Säure u. Sulfat. Schwefligsaures Natron dient als Antichlor, antiseptisches u. Bleichmittel (Leucogen). Schwefligsaures Silber Ag_2SO_3 wird durch schweflige Säure aus Silbernitrat gefällt; weiss, schwer lösl. in W., leicht in Ammoniak u. schwefliger Säure, sehr unbeständig, lichtempfindlich, giebt bei 100° Silber u. Silbersulfat. Schwefligsaurer Strontian $SrSO_3$ wird aus Chlorstrontium durch schwefligsaures Natron gefällt und krystallisirt aus seiner Lösung in schwefliger Säure. Schwefligsaure Thonerde. Die Lösung von Thonerdehydrat in schwefliger Säure giebt im Vacuum eine gummiartige Masse, beim Erhitzen der Lösung entweicht schweflige Säure und die Thonerde fällt vollständig als basisches Sulfit $Al_2SO_5+4H_2O$. Dies oxydirt sich an der Luft, giebt beim Erhitzen Thonerde. Schwefligsaures Zink $ZnSO_3$ entsteht aus schwefliger Säure und Zinkoxyd oder (neben unterschwefligsaurem Zink) aus schwefliger Säure u. Zink; kleine schwer lösl. Krystalle mit $2H_2O$, lösl. in schwefliger Säure, giebt beim Erhitzen Wasser, schweflige Säure, Sulfat, Zinkoxyd u. Schwefelzink.

Schweinfurter Grün s. Arsenigsäuresalze.

Schweinsbalsam s. v. a. Hedwigiabalsam.

Schweiss, reagirt meist sauer, nach sehr anhaltendem Schwitzen neutral, selbst alkalisch, enthält Wasser, Fette, Ameisensäure, Essigsäure, nicht constant Buttersäure u. Propionsäure, dann Harnstoff, Chlornatrium u. Chlorkalium, auch Phosphate u. Sulfate, als Zersetzungsproducte auch Ammoniaksalze, bisweilen stickstoffhaltige Schweisssäure, Pigmente u. Milchsäure-Salze, pathologisch Harnsäure, Traubenzucker, Eiweiss, Gallenfarbstoffe. S. gehört zu den wasserreichsten Secreten und von seinen festen Bestandtheilen besteht ein bedeutender Theil aus Chlornatrium. DieZusammensetzung schwankt je nach der Absonderungsgeschwindigkeit, der Absonderungsdauer, der schweisssecernirenden Fläche, der Nahrung und der Individualität.

Schweissen, die Vereinigung zweier Stücke Metall zu einem Ganzen durch Schlag oder Druck; schweissbar sind Eisen, Stahl, Platin, Palladium, Nickel, Kupfer, Kalium, Natrium. Das S. gelingt nur bei genügend hoher Temperatur und reiner Metalloberfläche. Man bestreut deshalb Eisen mit thonhaltigem Sand, Lehm; Stahl mit Glaspulver, Borax, Schwerspath, welche mit den Oxyden leichtflüssige Schlacke bilden. Schweisspulver für Eisen u. Stahl bestehen aus Borsäure, Kochsalz, Blutlaugensalz und Colophonium oder Schwerspath, Glasgalle und Braunstein oder aus Lehm, Soda und Potasche. Kupfer ist schweissbar mit Hülfe von phosphorsaurem Natronammoniak.

Schwelen, eine trockne Destillation, bei welcher die Wärme durch eine unter beschränktem Luftzutritt verlaufende theilweise Verbrennung des dem Process unterworfenen Körpers hervorgebracht wird. Theerschwelerei, die Gewinnung von Theer aus Holz durch einen solchen Process.

Schwerbleierz, Plattnerit, Mineral, hexagonal, schwarz, metallartiger Diamantglanz, undurchsichtig, fast reines Bleisuperoxyd; Leadhills.

Schwererde s. v. a. Baryt.

Schweres Kohlenwasserstoffgas s. v. a. Aethylen.

Schwerspath s. v. a. Baryt.

Schwerstein s. v. a. Scheelit.

Schwimmstein, Schwimmkiesel, Mineral, das Kieselskelet des Süsswassermuscheln enthaltenden Menilits von Ouen, zischt auf Wasser stark und sinkt nach wenigen Minuten unter.

Schwimmwage s. v. a. Aräometer.

Scillitin findet sich in der Meerzwiebel von Scilla maritima L. (Asphodeleen), ein durch Kohle fällbarer und ihr durch Alkohol wieder zu entziehender Bitterstoff. Die Angaben über die wirksamen Bestandtheile der Meerzwiebel sind sehr widersprechend.

Scoparin $C_{21}H_{22}O_{10}$ findet sich im Besenginster, Spartium scoparium L. (Papilionaceen); farblos, amorph oder krystallisirt, blassgelb, lösl. in W. u. Alk., in Ammoniak u. Alkalien mit gelbgrüner Farbe u. daraus durch Säuren unverändert fällbar, fällt Bleiacetat, ist nicht flüchtig, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Phloroglucin u. Protocatechusäure, wirkt diuretisch.

Scottscher Cäment s. Gyps u. Mörtel.

Scyllit findet sich in den Organen mehrer Plagiostomen, bes. in den Nieren des Rochen und des Haifisches, ist dem Inosit sehr ähnlich; kleine rhombische wasserfreie Prismen, schwerer lösl. in W. als Inosit, giebt mit Salpetersäure, Ammoniak und Chlorcalcium nicht die Inositreaction, löst sich in Salpetersäure ohne Zersetzung.

Sebacinsäure, Sebacylsäure, Fettsäure, Brenzölsäure $C_{10}H_{18}O_4$ isomer (identisch?) mit Ipomsäure, entsteht bei trockner Destillation der Oelsäure, des Oleïns und aller oleïnhaltigen Fette, neben Methylhexylcarbinol beim Schmelzen von Ricinusöl mit Aetznatron und beim Kochen von Fett, Wachs u. Wallrath mit Salpetersäure; farblose Blättchen, leicht lösl. in kochendem W., in Alk. u. Ae., reagirt schwach sauer, schmilzt bei 127°, giebt mit Chlor im Sonnenlicht Substitutionsproducte, bei anhaltendem Kochen mit Salpetersäure Bernsteinsäure und Lipinsäure, bildet nur neutrale Salze, von denen nur die der Alkalien und alkalischen Erden lösl. sind. Der Methyläther $C_{10}H_{16}(CH_3)_2O_4$ bildet schwach riechende Nadeln, schmilzt bei 25,5, siedet bei 285°, giebt mit Ammoniak Sebamid. Der Aethyläther ist flüssig, riecht angenehm, siedet bei 308°, giebt gleichfalls Sebamid $C_{10}H_{20}N_2O_2$; kleine Nadeln, in heissem W. u. Alk. leicht lösl., giebt mit Wasser allmälig sebacinsaures Ammoniak. Aus der Mutterlauge des Sebamids fällt Salzsäure Sebaminsäure $C_{10}H_{19}NO_3$, zu Warzen vereinigte Krystalle, leicht lösl. in heissem W., Alk. u. Ammoniak, reagirt sauer, fällt in ammoniakalischer Lösung Silber- u. Bleisalze.

Secalin s. v. a. Trimethylamin.

Secretage, Lösung von Quecksilber in Salpetersäure, dient in der Hutmacherei.

Sedativsalz s. v. a. Borsäure.

Sedimente, Bodensätze, welche sich in einer Flüssigkeit ohne Zusatz einer präcipitirenden Substanz bilden; theils Producte der Einwirkung der Luft oder eines in der Flüssigkeit verlaufenden Zersetzungsprocesses.

Seeerz s. v. a. Raseneisenstein.

Seegrün s. v. a. Saftgrün.

Seehase s. Anilinfarben.

Seesalz s. Natriumchlorid.

Seide, weisser od. gelblicher, selten grünlich gelber massiver Faden, welchen die Seidenraupen beim Spinnen des Cocons ausscheiden. Das die Seide bereitende Organ bildet 2 an den Seiten des Körpers liegende gewundene Schläuche, welche in die Spinnwarze des Mundes münden. Aus dieser fliesst die Seidensubstanz aus, nachdem ihr durch eine kleine Drüse eine angeblich wachsartige Substanz beigemengt ist, und erstarrt dann sehr schnell. Um die Cocons abzuhaspeln, bringt man sie in beinahe kochendes Wasser, welches eine leimartige, den Faden umhüllende Substanz erweicht. Letztere (Seidengummi, Bast) ist ein Gemenge verschiedener Stoffe und wird durch das Entschälen, Degumniren (Erhitzen

od. Kochen mit Seifenlösung, od. mit einer mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung vom Glaubersalz od. Bittersalz, od. Einweichen in lauem Wasser, bis eine Art Gährung eintritt) entfernt. Hauptbestandtheil des Bastes ist Seidenleim, Sericin (s. d.), in geringer Menge findet sich ein wachsartiger Körper, ein Glycerid u. Farbstoff. Der Bast beträgt in der Rohseide 34%. Der Rest ist Fibroin (s. d.), der eigentliche Seidenfaden, welches sich vom Secricin durch einen Mindergehalt von $(OH)_2$ unterscheidet. Rohseide enthält auch 0,64% Asche (0,526 Kalk, 0,118 Thonerde u. Eisenoxyd).

Seidenleim s. v. a. Sericin.

Seidlitzer Salz s. v. a. schwefelsaure Magnesia.

Seidlitzpulver s. Brausepulver.

Seife, Gemisch von Stearinsäure-, Palmitinsäure- u. Oleïnsäuresalz, wie es durch Einwirkung von Basen auf Fette (Talg, Palmöl, Cocosöl, Baumöl, Thran, Lein-, Leindotter-, Raps- Hanföl etc.) unter Abscheidung von Glycerin gewonnen wird (vergl. Fette). Die gewöhnlichen S. sind Alkalisalze, die harten Natron-, die weichen Kalisalze. Je mehr Stearin- u. Palmitinsäure vorherrschen, um so härter sind die S., am weichsten sind Kaliseifen mit vorherrschender Oelsäure. Man bereitet die S. mit Kali- od. Natronlauge (aus Holzasche, Potasche od. Soda mit Aetzkalk od. durch Lösen von Seifenstein (Aetznatron) dargestellt), mit Natronaluminat od. Schwefelnatrium; oft werden fette Säuren verarbeitet. Geschmolzene od. flüssige Fette geben mit Lauge sofort eine emulsionsartige Masse, aber die Seifenbildung schreitet unter allmäliger Aufnahme von Alkali selbst beim Kochen nur langsam fort. Die meisten Fette geben nur S., wenn man mit schwachen Laugen beginnt u. allmälig stärkere benutzt. Fette, durch Schütteln mit dem halben od. gleichen Volumen Wasser und sehr wenig Alkali in eine Emulsion verwandelt und mit Lauge gemischt, geben S. bei gewöhnlicher Temperatur, schneller bei 40—60°. Kohlensaure Alkalien wirken langsamer u. schwächer, die Kohlensäure wird ausgetrieben. Ammoniak bildet keine vollständige S. Zur Bereitung von Talgkernseife wird Talg mit Lauge von 20% Kaligehalt (Feuer- od. Meisterlauge) mehre Stunden unter allmäligem Zusatz von mehr Lauge gekocht. Es entsteht Seifenleim und auf Zusatz von Kochsalz scheidet sich dann Natronseife als weisse, griesartige Masse von der Unterlauge (Aussalzen). Die von letzterer getrennte S. wird mit Lauge von 10% Kaligehalt (Abrichtelauge) gekocht, löst sich wieder und nimmt mehr Alkali auf, wird zum zweiten Male ausgesalzen und abermals in Abrichtelauge gelöst, dann wieder ausgesalzen u. durch Kochen auf die richtige Consistenz gebracht. Die möglichst entwässerte S. heisst Kernseife, durch Einrühren von Wasser od. schwacher Lauge in dieselbe erhält man die geschliffene S. und wenn das Einrühren nach dem Ausschöpfen unmittelbar vor dem Erstarren erfolgt, gefüllte S. Die fremden Basen, Kalk, Eisenoxyd scheiden sich als Kalk-, Eisenseife aus und namentlich letztere bildet die Marmorirung. Cocosöl bildet mit Lauge keine Emulsion, es wird durch Lauge vom spec. Gew. 1,16 plötzlich und sehr schnell verseift, die S. kann nicht ausgesalzen werden, ist nur in ganz conc. Salzlösung unlösl., bindet 50—60% Wasser unbeschadet ihrer Härte, selbst 70—75%, auch Lauge, ist weiss, alabasterartig durchscheinend und giebt reichlichen feinblasigem Schaum. Man bereitet sie meist durch Digestion unter der Siedetemperatur (S. auf kaltem Wege, chemische S.) ohne Aussalzen, so dass Glycerin und die vom Fett nicht gebundenen Bestandtheile der Lauge in der S. bleiben. Diese S. schwindet stark an der Luft und bedeckt sich mit auswitternden Salzen. Meist wird Cocosöl mit Palmöl u. Talg auf Eschweger S. (ohne Aussalzen) verarbeitet, welche bei 50% Wassergehalt fest, hart u. trocken erscheint und stets kohlensaures Natron enthält. Palmöl verseift sich leicht, weil es reichlich freie fette Säuren enthält, es wird mit andern Fetten, auch mit Harz verarbeitet. Letzteres verseift sich mit kohlensaurem u. Aetznatron, giebt eine schmierige, hygroskopische S. mit 2 Th. Fett, aber feste gute S. Oelsäure verseift sich leicht mit Natronlauge u. die S. scheidet sich bei bestimmter Concentration derselben aus. Schmierseifen werden aus trocknenden Oelen, Rüböl und Thran mit Kalilauge ohne Aussalzen dargestellt. Hanföl giebt grüne S.; wird etwas Talg zugesetzt, so entstehen kleinkörnige Ausscheidungen von Stearinsäure- u. Palmitinsäuresalzen. Zur Darstellung der medicinischen S., Sapo medicatus, mischt man 60 Natronlauge (1,33) mit 20—22 destillirtem Wasser, digerirt unter Umrühren im Wasserbade mit 100 Provenceröl, löst nach vollständiger Verseifung in 300 destillirtem Wasser, setzt eine Lösung von 25 Chlornatrium in 75 Wasser zu, kocht bis zur völligen Abscheidung der S., wäscht nach dem Erkalten mit destillirtem Wasser und trocknet. Gepulvert bildet sie ein weisses Pulver, wenig hygroskopisch, riecht schwach seifig, reagirt schwach alkalisch, besteht etwa aus 91% fetten Säuren, 7% Natron, 3% Wasser. Butterseife dient zur Bereitung von Opodeldoc.

S. mit verschiedenen alkalischen Basen mischen sich vollständig (die ausgesalzene Talgkernseife mit Kalilauge bereitet, enthält stets Kaliseife). S. ist lösl. in Alk. (Spiritus saponatus, Seifenspiritus: 1 Oelseife, 3 Weingeist, 2 Rosenwasser), sehr conc. Lösungen gelatiniren od. geben krystallinische Ausscheidungen (Opodeldoc). In kochendem W. löst sich S. in jedem Verhältniss, durch kaltes wird sie zersetzt in unlösl. saures und in basisches Salz oder durch sehr viel Wasser in freies Alkali. Die verschiedenen S. binden sehr ungleiche Mengen Wasser und halten sie bei 100° zurück, Kaliseifen sind hygroskopisch, Natronseifen trocknen an der Luft. Oelsäuresalze machen S. hygroskopischer, Stearin-

u. Palmitinsäuresalze begünstigen das Austrocknen. In conc. Lösungen von Kochsalz, Chlorkalium, Salmiak, schwefelsauren, kohlensauren und ätzenden Alkalien ist S. un-

Zusammensetzung von S.

	Talgkernseife		Cocosseife		Palmölseife		Oelsäureseife	Schmierseife	
Wasser	23,8	8,43	36,8	73,5	24,8	35,4	21	45,81	50,08
Fette Säuren	61,0	81,25	46,4	22,0	61,2	49,6	66	42,17	38,50
Natron gebunden	7,5	8,55	6,9	4,5	1,7	1,0	13		
Natron frei	2,2		2,1	—	8,0	7,0		—	—
Kali	—	1,77	—	—	—	—	—	6,43	7,26
Fremde Salze	3,0	—	3,3	—	1,3	1,1	—	5,59	4,16
Rest	2,5	—	5,4	—	3,0	2,1	—	—	—

lösl., ebenso in Ae., Benzol, Petroleumspiritus. Kaliseife wird von Natronsalzen (unvollständig) zersetzt, die Seifen der Alkalien vollständig von Erd- u. Metallsalzen. Unter hohem Druck wirkt S. zersetzend auf Fette und die Lösung nimmt auch unter gewöhnlichen Verhältnissen Fett unter Bildung von Emulsionen auf. Hierauf, auf der Alkalinität der Seifenlösung, der Löslichkeit der meisten beschmutzenden Stoffe in Seifenlösung und der grossen Benetzbarkeit aller Körper durch Seifenwasser beruht ihre Wirksamkeit. Von den unlösl. Seifen wird Kalkseife bei der Stearinsäurefabrikation benutzt, sie entsteht beim Lösen gewöhnlicher S. in hartem, kalkhaltigen Wasser. Aluminiumseife entsteht beim Verseifen der Fette mit Natronaluminat, bei Zersetzung von Natronseife mit essigsaurer Thonerde (Wasserdichtmachen von Geweben), beim Aviviren der mit Thonerdesalzen gebeizten, gefärbten od. bedruckten Gewebe mit S., sie ist empfohlen worden zum Conserviren von Holz, dient auch zum Leimen von Papier. Manganseife wird aus Mangansulfat durch Natronseife gefällt, entsteht beim Kochen von Mangancarbonat mit Oelsäure, dient als Siccativ. Zinkseife wird aus Zinksulfat durch Natronseife gefällt, ist gelblichweiss, zerreiblich, entsteht beim Kochen von Zinkweiss mit Oel od. Fett u. ist dann pflasterartig, findet sich in Zinkweissölfarbe. Bleiseife ist Bleipflaster. Zinnseife wird aus Zinnchlorür od. Zinnchlorid durch S. gefällt, entsteht beim Aviviren der mit Zinnsalzen gebeizten, mit Krapp gefärbten Gewebe. Kupferseife, aus Kupfersulfat gefällt, od. durch Kochen von Kupfercarbonat mit Oelsäure erhalten, ist grün, lösl. in Ae. u. Oelen, wenig in Alk., findet sich im Glühwachs. Aus Kupfer- u. Eisenvitriol gefälltes Gemenge von Kupfer- u. Eisenseife, dient mit Bleiglättefirniss u. Wachs zusammengeschmolzen zum Bronziren von Gypsabgüssen. Arsenikseife ist ein Gemisch von S. mit arseniger Säure, Potasche, Kalk u. Kampher, dient zur Conservirung von Thierbälgen. In mehren medicinischen S. ist S. das Vehikel für den Arzneistoff, Antimonseife besteht z. B. aus 12 S. und einer Lösung von 2 Sulfuraurat in 6 Aetzkalilauge, Sapo jodatus enthält 1 Jodkalium in 8 S., Sapo jodato-sulfuratus 1 Jodkalium, 2 Schwefelcalcium in 16 Cocosseife etc. Glycerinseife ist eine Lösung von 35 S. in 30 Glycerin, hat Honigconsistenz. S. dient in der Zeugdruckerei u. Färberei, als Arzneimittel kaum noch innerlich, nur als Vehikel bei Pillenmassen, äusserlich bei manchen Hautaffectionen (auch als Seifenspiritus) u. gegen Krätze. Vergl. Perutz, Industrie der Fette u. Oele (Berlin 1866).

Seifen, saure, Mischung von Fett mit conc. Schwefelsäure; saure S. aus Mandelöl, diente früher zur Prüfung des Branntweins, welcher durch eine geringe Menge derselben beim Schütteln schäumen und einige Zeit den Schaum halten sollte.

Seifengold s. Gold.

Seifensiederasche, der Rückstand von der für die Seifenbereitung ausgelaugten Asche.

Seifensiederfluss, die Unterlauge der Seifensieder, enthält Glycerin, Natron u. Kalisalze.

Seifenspiritus, s. Seife.

Seifenstein s. Natriumoxydhydrat.

Seifenwerk s. Zinn.

Seifenzinn s. Zinnerz.

Seignettesalz s. v. a. weinsaures Kali-Natron.

Sel Clement, geschmolzenes Gemenge von Silbernitrat mit Natrium- u. Magnesiumnitrat, dient in der Photographie.

Sel de boussage s. v. a. Kuhkothsalz.

Sel d'or, Goldsalz, Natriumgoldchlorid der Photographen.

Seladonit s. v. a. Grünerde.

Selagit s. Hypersthen.

Selbit s. v. a. Grausilber.

Selbstentzündung, die ohne Wärmezufuhr von aussen erfolgende Entzündung eines Körpers. Gewisse leicht oxydirbare feinvertheilte Körper entzünden sich, sobald sie mit der Luft in Berührung kommen (s. Pyrophore), ebenso Phosphorwasserstoff und Arsendimethyl (Kakodyl). Eine einzelne Phosphorstange entzündet sich nicht, liegen aber Phosphorstücke gehäuft, so dass die bei der langsamen Verbrennung entwickelte Wärme zusammengehalten wird, so steigt die Temperatur u. plötzlich tritt S. ein. Bei der Oxydation des Kaliums auf Wasser steigt die Temperatur so hoch, dass sich der entwickelte Wasserstoff entzündet. Kohlen, welche reichlich feinvertheilten Schwefelkies enthalten, entzünden sich in Folge der bei der Verwitterung des Kieses erzeugten hohen Temperatur. Zur S. neigen ferner Gespinnstfasern od. Gewebe, die mit Oel getränkt sind und auf Haufen liegen, Heu, Stroh, Torf etc.

Selbstzersetzungen, chemische Zersetzungen,

bei denen eine bestimmte äussere Ursache nicht erkennbar ist.

Selbstzünder s. v. a. Pyrophore.

Selen, Se. At. = 79,4 eines der seltensten Elemente, findet sich als Selenblei, Selenbleikupfer, Selenkupfer, Eukairit (Selenkupfer mit Selensilber), Selenmerkur, Selenschwefelmerkur, Selensilber, Selenmerkurblei, mit Wismuth, Tellur u. Schwefel als Tetradymit, als selensaures Blei (Selenbleispath), im vulkan. Schwefel der Liparischen Inseln u. im Schwefel der Solfataren Neapels, häufig in Tellurerzen und in äusserst geringer Menge in Schwefelkies, Kupferkies, Kupferschiefer u. Zinkblende. Aus diesen kiesigen Erzen verflüchtigt es sich mit den Röstproducten u. sammelt sich in den Flugstaubkammern und als Schlamm in den Bleikammern der Schwefelsäurefabriken, gelangt auch bisweilen in die Schwefelsäure und das Kupfer. Darstellung: Selenschlamm enthält bis 10% S. neben Schwefel, Quecksilber, arseniger Säure, Antimonoxyd, Sulfaten von Blei, Eisenoxydul u. Kupfer. Man digerirt ihn mit Salpetersäure u. etwas Salzsäure, fügt Schwefelsäure hinzu, verdampft zur Verflüchtigung der Salz- u. Salpetersäure, extrahirt mit Wasser, fällt mit schwefligsaurem Ammoniak Quecksilberchloroseleniat, filtrirt u. fällt weiter durch schwefligsaures Ammoniak u. Schwefelsäure das S. Der erste Niederschlag wird mit Salpetersäure oxydirt, dann wird verdampft, mit Soda neutralisirt u. mit Salpeter geschmolzen, die Schmelze anhaltend mit Salzsäure gekocht und aus der Lösung S. durch schweflige Säure gefällt. Oder man kocht den ausgewaschenen Schlamm mit schwefligsaurem Natron, bis er schwarz geworden u. filtrirt in verdünnte Salzsäure, in welcher das S. sich ausscheidet. Das aus der Lösung in schwefligsaurem Natron oder Cyankalium durch eine Säure, aus seleniger Säure durch schweflige Säure gefällte S. ist roth, hydratisch, sehr voluminös (spec. Gew. 4,259), wird bei etwa 80° dunkeleisengrau unter starker Volumenverminderung aber ohne Aenderung des spec. Gew., erweicht beim Erhitzen allmälig, ist über 250° vollkommen flüssig, erstarrt zu einer schwarzen, glasigen Masse, welche Elektricität nicht leitet, in dünnen Splittern rubinroth durchscheinend ist, spec. Gew. 4,28, wird beim Erwärmen auf 96° unter plötzlicher sehr starker Temperaturerhöhung bläulich grau, metallglänzend, feinkörnig, metallisch, etwas hämmerbar, spec. Gew. 4,8, schmilzt dann ohne zu erweichen bei 217° u. leitet die Elektricität. S. krystallisirt aus der Lösung in Selenkalium u. Schwefelkohlenstoff, bei 110° werden die Krystalle (spec. Gew. 4,45—4,5) unlösl., nach dem Schmelzen u. Erstarren löst sich das S. wieder. Unlösl. in Schwefelkohlenstoff ist das aus Selenkalium krystallisirte (spec. Gew. 4,8) u. das körnig krystallinische. S. ist unlösl. in W. u. Alk., sehr schwer lösl. in Schwefelkohlenstoff, verwandelt sich bei etwa 700° in Dampf, verbrennt mit eigenthümlichem Geruch nach faulen Rettigen und bläulicher Flamme zu seleniger Säure, giebt auch mit Salpetersäure und Königswasser selenige Säure, beim Schmelzen mit Salpeter Selensäure, wird aus seleniger Säure durch schweflige Säure (bes. bei Gegenwart von etwas conc. Schwefelsäure) in der Kälte roth u. voluminös, in der Wärme schwarz u. dicht gefällt, mit Schwefelwasserstoff giebt selenige Säure einen gelben Niederschlag, ein Gemisch von Selen und Schwefel. Zink, Eisen Kupfer fällen S. aus stark angesäuerter Lösung von seleniger Säure, auch wird es aus Selenigsäuresalzen und Selensäuresalzen beim Erhitzen mit Salmiak abgeschieden. S. löst sich in Kalilauge zu Selenkalium u. selenigsaurem Kali u. krystallisirt beim Stehen der dunkelrothen Lösung an der Luft, Säuren fällen aus der Lösung auch das S. der selenigen Säure u. es entweicht kein Selenwasserstoff. Mit schmelzendem kohlensauren Kali giebt S. Selenkalium u. selenigsaures Kali, bei Gegenwart von Kohle nur Selenkalium. In schwefligsaurem Natron löst sich S. zu selenunterschwefligsaurem Kali, aus welchem Säuren das S. fällen, auch Cyankalium löst S., welches aus der Lösung durch Säuren sogleich wieder gefällt wird. Conc. Schwefelsäure löst S., aus der grünlichen Lösung wird es durch Wasser gefällt; beim Kochen der Lösung entsteht selenige u. schweflige Säure. S. ist zweiwerthig, bildet mit Sauerstoff Selenigsäureanhydrid SeO_2 und Selensäureanhydrid SeO_3 (nur als Selensäure H_2SO_4 bekannt). Der üble Geruch beim Verbrennen des S. wird einem Selenoxyd zugeschrieben. S. wurde 1817 von Berzelius entdeckt.

Selenacisuperchlorür s. Selenbischlorid.

Selenäthyl, Aethylselenid $C_4H_{10}Se$ entsteht bei Einwirkung von Selenkalium auf Oxalsäureäther od. äthylschwefelsaures Kali und von Selenphosphor auf äthylschwefelsaures Kali u. Kali; farblose Flüssigkeit, riecht wie Schwefeläthyl, aber nicht unangenehm, unlösl. in W., schwerer als dieses, siedet bei 107—108°, verbrennt unter Verbreitung rother Selendämpfe, löst sich in Salpetersäure unter Entwicklung von Stickstoffoxyd u. diese Lösung giebt mit Salzsäure Selenäthylchlorür $Se(C_2H_5)_2Cl_2$; gelbliche, geruchlose Flüssigkeit, lösl. in Ammoniak, die verdampfte Lösung giebt Salmiak und Selenäthyloxychlorür, welches krystallisirt, in W. lösl. ist, mit Salzsäure Selenäthylchlorür giebt. Zweifach Selenäthyl, Aethyldiseleniat $C_4H_{10}Se_2$ entsteht neben dem vorigen bei Einwirkung von Selenphosphor auf äthylschwefelsaures Kali u. Kali; riecht sehr unangenehm, siedet bei 186°, giebt mit Salpetersäure $C_2H_7SeO_2Cl$ in Prismen. Selenmercaptan, Aethylselenhydrat entsteht bei Destillation von Kaliumselenhydrat mit äthylschwefelsaurem Kali; farblose Flüssigkeit, riecht widrig, lösl. in Alk., nicht in W., schwerer als dieses, siedet unter 100°, verbrennt unter Verbreitung reichlicher Dämpfe von Selen u. seleniger Säure, giebt mit Quecksilberoxyd eine amorphe gelbe, leicht schmelzbare, in Alk. lösl. Masse, wird

in alkoholischer Lösung durch Quecksilberchlorid gelb gefällt.

Selenaldin $C_6H_{13}NSe_2$ entsteht bei Einwirkung von Selenwasserstoff auf Aldehydammoniak; farblose Krystalle, riecht schwach, unangenehm, leicht lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., wird an der Luft schnell gelb, die Lösung scheidet einen gelben Körper aus, ist nicht flüchtig, lösl. in Salzsäure, wird daraus durch Ammoniak krystallinisch gefällt.

Selenbischlorid, Selenquaterchlorid, Zweifach Chlorselen, Selensuperchlorür $SeCl_4$ entsteht bei fortgesetzter Einwirkung von Chlor auf Selen; farblose sublimirbare Nadeln, giebt mit Wasser Chlorwasserstoff u. selenige Säure, mit Selen Selenchlorür, mit wenig Wasser u. bei Einwirkung von seleniger Säure Selenoxychlorid, Selenacisuperchlorür, chlorselenige Säure $SeOCl_2$; gelbliche Flüssigkeit, raucht an der Luft, spec. Gew. 2,44, siedet bei 220°, giebt mit Wasser Chlorwasserstoff, selenige Säure und meist etwas freies Selen. Mit Ammoniak giebt S. Stickstoffselen, Selen und Salmiak.

Selenblei, Clausthalit, Mineral, tesseral, derb u. eingesprengt in klein- u. feinkörnigen Aggregaten, bleigrau, H. 2,5 — 3, PbSe mit 27,7 Selen, häufig mit Silbergehalt (11,67%) u. Kobalt (Selenkobaltblei); Tilkerode, Zorge, Lerbach, Claustahl, Freiberg.

Selenbleikupfer, Mineral, dunkelbleigrau CuSe+PbSe mit 37% Selen, auf Kalkspath bei Tilkerode; Selenkupferblei, derb u. eingesprengt, in Klein- u. feinkörnigen Aggregaten, bleigrau CuSe+2PbSe mit 33,3% Selen; Zorge, Tilkerode, Glasbachgrund in Thüringen; an letztem Ort findet sich auch ein röthlichbleigraues CuSe+4PbSe.

Selenbleispath, Mineral, in kugligen Aggregaten u. derb, schwefelgelb, selensaures Bleioxyd; Hildburghausen.

Selenchlorür, Selensemichlorid, Halbchlorselen SeCl entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Selen od. von Selen auf Selenbischlorid; dunkelgelbe Flüssigkeit, ist flüchtig, giebt mit Wasser Chlorwasserstoff, selenige Säure und Selen.

Selendithionige Säure s. Selenthionsäuren.

Selenide s. v. a. Selenmetalle.

Seleniete s. v. a. Selenmetalle.

Selenigsäureanhydrid, Selendioxyd SeO_2 entsteht beim Verbrennen des Selens in Sauerstoff; nadelförmige Krystalle, leicht lösl. in W. und Alk. zu seleniger Säure. Selenige Säure H_2SeO_3 entsteht beim Lösen von Selenigsäureanhydrid in Wasser, bei Einwirkung von Salpetersäure auf Selen, bei Reduction von Selensäure durch Erhitzen mit Salzsäure, Kupfer, Gold, bei Zersetzung von Chlorselen mit Wasser; farblose Prismen, zerfällt beim Erhitzen leicht in Anhydrid u. Wasser, wird sehr leicht reducirt, giebt mit schwefliger Säure, Zink u. Kupfer Selen, mit Schwefelwasserstoff einen Niederschlag von Selen u. Schwefel. Ihre Salze entstehen durch Neutralisation mit Carbonaten oder durch Doppelzersetzung, auch durch Kochen der Selensäuresalze mit Salzsäure; schweflige Säure fällt aus ihnen Selen, auf Kohle erhitzt, entwickeln sie Selengeruch und geben Selenmetalle. Selenigsaures Ammoniak $(NH_4)_2SeO_3$, krystallisirt gut, reagirt alkalisch, giebt beim Erhitzen Wasser, Ammoniak, Stickstoff, Selen, daher geben auch andre Salze der S. mit Salmiak erhitzt Selen. Selenigsaurer Baryt $BaSeO_3$ ist schwer lösl., krystallinisch. Selenigsaures Blei $PbSeO_3$ ist schwer lösl. Selenigsaures Eisenoxydul $FeSeO_3$ wird aus Eisenvitriol weiss gefällt, oxydirt sich sehr leicht. Selenigsaures Kali K_2SeO_3 ist körnig krystallinisch, hygroskopisch, unlösl. in Alk., auch die sauren Salze sind hygroskopisch, ebenso die Natronsalze. Selenigsaures Silber Ag_2SeO_3 ist sehr schwer lösl., krystallisirt aus salpetersäurehaltigem Wasser.

Selenit s. Gyps.

Selenitmörtel s. Mörtel.

Selenkobaltblei s. Selenblei.

Selenkupfer, Berzelin, Mineral, krystallinisch, als dünner dendritischer Anflug auf Klüften von Kalkspath, silberweiss, CuSe mit 98,4 Selen; Strickerum.

Selenkupferblei s. Selenbleikupfer.

Selenmerkur, Tiemannit, Mineral, derb in feinkörnigen Aggregaten, dunkelbleigrau, stark glänzend, H. 2,5, Selenquecksilber mit 25% Selen; Clausthal, Zorge, Tilkerode. Das sehr ähnliche Selenschwefelmerkur von San Onofre in Mexiko ist HgSe+4HgS.

Selenmerkurblei, Selenquecksilberblei, Lerbachit, Mineral, derb und eingesprengt, in körnigen Aggregaten, bleigrau, $HgPbSe_2$ mit 25—28 Selen; Lerbach, Tilkerode.

Selenmetalle, Seleniete, Selenide, Verbindungen der Metalle mit Selen, entstehen wie die Schwefelmetalle, sind denselben vielfach ähnlich und lassen sich als Selenobasen und Selenosäuren unterscheiden, die mit einander den Sulfosalzen entsprechende Selenosalze bilden. Selenwasserstoff giebt mit überschüssigem Ammoniak eine weisse Masse von Ammoniumseleniuret $(NH_4)_2Se$, bei überschüssigem Selenwasserstoff krystallisirtes Ammoniumselenohydrat, Selenwasserstoff-Selenammonium NH_4HSe; beide scheiden an der Luft und in Lösung Selen aus. Selenkalium giebt bei der Destillation mit Salmiak eine rothe Flüssigkeit. Antimonseleniet, Dreifach Selenantimon Sb_2Se_3 entsteht beim Zusammenschmelzen gleicher Theile Selen und Antimon als bleigraue, strahlig krystallinische Masse, wird aus Brechweinstein durch Selenwasserstoff als schwarzes Pulver gefällt, welches durch Wasserstoff nur theilweise reducirt wird. Antimonsuperselenid, Fünffach Selenantimon Sb_2Se_5 wird aus Natriumselenantimoniat durch Salzsäure braun gefällt, giebt beim Erhitzen Selen und Sb_2Se_3. Natriumselenantimoniat, Antimonselenid-Selennatrium $Na_3SbSe_4 + 9H_2O$, orangerothe Krystalle, isomorph mit dem Schlippeschen Salz, leicht lösl. in W., nicht in Alk., sehr leicht zersetzbar, fällt Zinksalze röthlich, Cadmiumsalze rothbraun, die übrigen Metallsalze schwarz oder schwarzbraun. Arsensuperselenür As_2Se_5

wird aus Arseniger Säure durch Selenwasserstoff dunkelbraun gefällt, schmilzt bei 360°, erstarrt schwarz, amorph, giebt mit Alkalien braune unbeständige Lösungen. Bariumseleniet BaSe entsteht beim Glühen von selenigsaurem Baryt in Wasserstoff od. mit Kohle, verhält sich gegen Wasser wie Schwefelbarium. Bleiseleniet PbSe findet sich als Selenblei, mit Selenkupfer als Selenbleikupfer, entsteht beim Zusammenschmelzen von Blei und Selen; grau, schmelzbar. Cadmiumseleniet CdSe entsteht aus geschmolzenem Cadmium und Selendampf; schwarzgrau, krystallinisch, wird aus Cadmiumsalzen durch Selenwasserstoff dunkelbraun gefällt. Eisenseleniet FeSe entsteht aus glühendem Eisen und Selendampf; dunkelgraugelblich, metallglänzend, giebt mit Salzsäure Selenwasserstoff, schmilzt vor dem Löthrohr und verliert Selen, giebt mit Selen geschmolzen metallisches, graugelbes, leicht veränderliches Fe_2Se_3. Kaliumseleniet K_2Se entsteht aus Kalium und Selen, beim Erhitzen von selenigsaurem und selensaurem Kali in Wasserstoff od. mit Kohle. Kalihydrat oder kohlensaures Kali giebt mit Selen Gemenge von Selenkalium und selenigsaurem Kali, bei Gegenwart von Kohle nur Selenkalium. Die dunkelrothen Lösungen scheiden an der Luft Selen ab und Säuren fällen daraus auch das Selen der selenigen Säure, es entweicht kein Selenwasserstoff. Kupfer giebt beim Erhitzen mit Selen schwarzes bis stahlgraues Kupfersemiseleniet Cu_2S, aus Kupferlösungen fällt Selenwasserstoff schwarzes Kupferselenid CuSe, welches beim Trocknen stahlgrau wird, beim Erhitzen die Hälfte des Selens verliert, findet sich als Selenkupfer, mit Selenblei als Selenbleikupfer. Mit Natrium giebt Selen farbloses Natriumseleniet Na_2S, welches auch aus conc. Natronlauge beim Einleiten von Selenwasserstoff entsteht; wird an der Luft sogleich roth. Quecksilberselenid HgSe findet sich als Selenmerkur, mit Selenblei als Selenmerkurblei, entsteht beim Erhitzen von Quecksilber mit Selen, wird aus Quecksilberchlorid durch Selenwasserstoff schwarz gefällt, sublimirt zu einer grauen, metallglänzenden, krystallinischen, schwer lösl. Masse. Silberselenid Ag_2Se findet sich als Selensilber. Zinnseleniet SnSe entsteht bei Einwirkung von Selen auf geschmolzenes wasserfreies Zinnchlorür und beim Zusammenschmelzen von Zinn mit Selen; stahlgraue, metallglänzende, in Wasserstoff sublimirbare Krystalle, lösl. in Zinnchlorür, mit rother Farbe in Selenalkalimetallen, unlösl. in Natronlauge, worin das schwarze aus Zinnchlorürlösung gefällte Zinnseleniet lösl. ist. Es giebt mit Jod Zinnselenid $SnSe_2$; dunkelrothbraun krystallinisch, mit blutrother Farbe in Natronlauge und Ammoniak lösl., beim Erhitzen leicht zersetzbar, wird aus Zinnchlorid hellrothbraun gefällt.

Selenobasen s. Selenmetalle.

Selenocyanwasserstoffsäure CNSeH entsteht als Kaliumsalz beim Lösen von Selen in Cyankalium, beim Schmelzen von entwässertem Blutlaugensalz mit Selen. Das Kaliumsalz bildet farblose Nadeln, leicht lösl. in W., stark alkalisch, wird an der Luft bei wenig über 100° zersetzt, giebt mit Säuren Selen und Cyanwasserstoffsäure, mit Metallsalzen unlösl. Selenocyanmetalle, färbt Eisenchlorid nicht blutroth. Das gelbe Selenocyanblei in Wasser suspendirt, giebt mit Schwefelwasserstoff eine Lösung von S.; sehr unbeständig, reagirt stark sauer.

Selenosäuren s. Selenmetalle.

Selenoxychlorid s. Selenbischlorid.

Selenoxyd s. Selen.

Selenquecksilberblei s. v. a. Selenmerkurblei.

Selensäure, Dihydroselenat, H_2SeO_4 entsteht beim Behandeln von in Wasser suspendirtem Selen oder seleniger Säure mit Chlor; aus der mit kohlensaurem Kupferoxyd neutralisirten Lösung fällt Alkohol selensaures Kupfer, welches mit Alkohol ausgewaschen und durch Schwefelwasserstoff zersetzt wird. Selen oder selenigsaures Kali mit Salpeter geschmolzen giebt selensaures Kali; die Lösung der Schmelze, mit Salpetersäure gekocht, giebt mit salpetersaurem Kalk schwer löslichen selensauren Kalk, welcher mit oxalsaurem Cadmium gekocht, löslich selensaures Cadmium liefert, aus dem Schwefelwasserstoff S. abscheidet. Die Lösung der S. lässt sich concentriren bis zum spec. Gew. 2,61 und dem Siedepunkt 280° (95% S.) unter der Luftpumpe bis zum spec. Gew. 2,627; dickflüssig, hygroskopisch, erhitzt sich beim Vermischen mit Wasser, giebt bei 285° Sauerstoff und selenige Säure, die verdünnte Säure löst Eisen und Zink unter Entwicklung von Wasserstoff, die conc. Kupfer und Gold unter theilweiser Reduction, giebt mit Salzsäure erwärmt Chlor und selenige Säure, ihre Salze sind den Sulfaten sehr ähnlich und mit ihnen isomorph, entwickeln aber mit Salzsäure Chlor, scheiden beim Erhitzen mit Salmiak Selen ab und verpuffen beim Erhitzen mit Kohle. Selensaurer Baryt $BaSeO_4$ ist fast so unlösl. wie der schwefelsaure, wird aber durch Salzsäure, durch Erhitzen mit Salmiak und viel leichter als das Sulfat durch Erhitzen in Wasserstoff und durch kalte Lösungen von kohlensauren Alkalien zersetzt. Selensaures Blei ist weiss, unlösl. Selensaures Eisenoxydul $FeSeO_4$ gleicht ganz dem Eisenvitriol, krystallisirt aber bei niederer Temperatur mit geringerem Wassergehalt als bei höherer. Zweifach selensaures Eisenoxyd $Fe_2Se_6O_{27}$ krystallisirt aus der sauren Lösung von Eisen in einer Mischung von Salpetersäure und seleniger Säure in grünen Blättern, giebt mit Ammoniak gelbes basisches Salz. Selensaures u. saures selensaures Kali sind den Sulfaten sehr ähnlich, selensaurer Kalk dem Gyps, er löst sich leichter in kaltem als in heissem W., erstarrt mit Wasser nach dem Brennen. Selensaures Natron gleicht dem Sulfat, ist bei 33° am löslichsten, krystallisirt über 40° wasserfrei. Selensaures Zink $ZnSeO_4$ krystallisirt wie das Eisenoxydulsalz bei niederer Temperatur mit geringem Wassergehalt als bei höherer.

Selenschwefel, Mineral, pomeranzengelb bis

gelblich braun, Schwefelselen, enthält etwas Auripigment; mit Salmiak auf Vulcano und am Krater Kilauea.

Selenschwefelmerkur s. Selenmerkur.

Selensilber, Mineral, derb und in dünnen Platten, eisenschwarz, stark glänzend, H. 2,5, Ag_2S mit 27% Selen (u. 5% Blei); Tilkerode.

Selenstickstoff s. v. a. Stickstoffselenid.

Selenthionsäuren. Schwefligsaures Kali löst Selen und scheidet beim Erkalten Selen, nach den Concentriren selentrithionsaures Kali (gemischt mit Kaliumsulfat), zuletzt selenunterschwefligsaures Kali aus. Dieses (selendithionigsaures Kali) K_2SSeO_3+aq ist zerfliesslich, giebt beim Erhitzen Mehrfachselenkalium, mit Wasser Selen und selentrithionsaures Kali, mit Säuren Selen und schweflige Säure, mit Chlorbarium schwefligsauren Baryt und Selen, mit ammoniakalischer Silberlösung Selensilber und schwefligsaures Kali. Selentrithionsaures Kali $K_2S_2SeO_6$ entsteht auch aus dem vorigen Salz und saurem schwefligsaurem Kali oder aus selenunterschwefligsaurem Kali, schwefligsaurem Kali und seleniger Säure, bildet glänzende Prismen, ist wasserfrei, luftbeständig, in W. lösl., giebt beim Kochen mit Säuren Selen und schweflige Säure, wird durch Chlorbarium nicht gefällt, giebt mit ammoniakalischer Silberlösung Selensilber, Schwefelsäure und schwefelsaures Kali.

Selentrithionsäure s. Selenthionsäuren.

Selenunterschweflige Säure s. Selenthionsäuren.

Selenwasserstoff, Selenwasserstoffsäure, Wasserstoffselenid H_2S entsteht bei Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Seleneisen, beim Erhitzen von Selen in trocknem luftfreien Wasserstoff; farbloses Gas, riecht sehr widerlich, ist sehr giftig, verbrennt zu Wasser und seleniger Säure, in W. leicht lösl., scheidet an der Luft, auch in Lösung schnell Selen ab, fällt aus Metallsalzlösungen Selenmetalle, giebt mit Zinn erhitzt Selenzinn und Wasserstoff ohne Volumenveränderung.

Sellerieöl, ätherisches, aus dem Samen der Sellerie, Apium graveolens L. (Umbelliferen), wasserhell oder blassgelb, riecht durchdringend, spec. Gew. 0,881.

Semilor, Similor s. Kupferlegirungen.

Seminaphtalidamin s. Naphtylamin.

Senarmontit, Mineral, tesseral, auch derb, in körnigen oder dichten Massen, farblos, weiss bis grau, Diamant- und Fettglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 2—2,5, besteht aus Sb_2O_3; mit Valentinit und Antimonglanz bei Perneck in Ungarn, Sansa in Constantine, South Ham in Ostcanada.

Senegalgummi s. Gummi arabicum.

Senegin s. v. a. Saponin.

Senföl, ätherisches, nicht fertig gebildet im schwarzen Senf, entsteht beim Anrühren der zerstossenen Samen mit Wasser durch Einwirkung von Myrosin auf Myronsäure, wird durch Destillation gewonnen (Ausbeute 0,5—1,1%); farblos oder gelblich, riecht und schmeckt durchdringend scharf, reizt die Augen aus grösserer Entfernung zu Thränen, leicht lösl. in Alk. u. Ae., in 100—250 W., spec. Gew. 1,009—1,030 bei 15°, neutral, siedet bei 150°, besteht im Wesentlichen aus Allylsulfocyanür, enthält häufig auch Allylcyanür. S. hebt die Gerinnbarkeit des Eiweisses beim Kochen, auch die der Milch und die alkoholische Gährung auf, auf der Haut erzeugt es selbst noch bei sehr starker Verdünnung mit Alkohol oder Wasser heftiges Brennen und Blasenbildung und wirkt von allen ätherischen Oelen am giftigsten. Es dient äusserlich (Senfspiritus 1 S. auf 50 Spiritus) als Ersatz des Senfteigs und wird jetzt oft ersetzt durch künstlich bereitetes Allylsulfocyanür.

Senföl, fettes aus schwarzem und weissem Senf, ist gelb, ziemlich dünnflüssig, schmeckt milde, spec. Gew. 0,915—0,920 bei 15°, erstarrt bei —12° bis —16°, sehr haltbar, trocknet nicht, enthält Glyceride der Erucasäure, Stearinsäure und einer Oelsäure (Senfölsäure); Speise- und Brennöl.

Senfölammoniak s. v. a. Thiosinammin.

Senföle, den Sulfocyansäureäthern isomere Verbindungen (Isosulfocyansäureäther), können betrachtet werden als Imide des Radikals Sulfocarbonyl CS, als Aether der Isosulfocyansäure CSNH, in denen das Alkoholradikal Wasserstoff des Ammoniakrestes und nicht wie bei den Aethern der Sulfocyansäure CNSH Wasserstoff des Schwefelwasserstoffrestes ersetzt hat. Ammoniak giebt mit Schwefelkohlenstoff Sulfocarbaminsäure $CSNH_2SH$, Aminbasen dagegen liefern eine substituirte Sulfocarbaminsäure gebunden an die betreffende Aminbase. So liefert Aethylamin $2NH_2C_2H_5+CS_2$ äthylsulfocarbaminsaures Aethylamin $CS.NHC_2H_5.SH.NH_2C_2H_5$, aus welchem Silbernitrat das entsprechende Silbersalz fällt und dies giebt mit Wasser destillirt Aethylsenföl $CS.NHC_2H_5.SAg = CSNC_2H_5+AgHS$. Bei Einwirkung von Jod auf das äthylsulfocarbaminsaure Aethylamin entsteht Aethylsenföl unter Ausscheidung von Schwefel $CS.NHC_2H_5.SH.NH_2C_2H_5 + 2J = CSNC_2H_5+NH_2C_2H_5.HJ+HJ+S$. Ueber die Bildung des Allylsenföls s. Allylsulfocyanür. Die S. sind flüchtige, mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten, welche durchdringend riechen, die Augen zu Thränen reizen, auf der Haut Röthung und Blasen erzeugen, mit durchschnittlich niedrigeren Siedepunkten als die isomeren Sulfocyansäureäther, sie geben mit Wasserstoff im Entstehungsmoment eine Aminbase und einen Sulfaldehyd. Aethylsenföl $CSNC_2H_5+4H$ giebt Aethylamin $NH_2C_2H_5$ und Formosulfaldehyd CH_2S. Mit Wasser oder Chlorwasserstoff geben sie die Aminbase, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, mit Alkohol halbgeschwefelte Urethane (Aether von substituirten Monosulfocarbaminsäuren). Aus Aethylsenföl entsteht halbgeschwefeltes Aethylurethan $CSNC_2H_5 + \frac{1}{2}C_2H_5OH = CSNHC_2H_5OC_2H_5$. Ammoniak erzeugt einen Sulfoharnstoff, Thiosinamin $CSNC_3H_5 + NH_3 = CSNHC_3H_5.NH_2$, Phosphorwasserstoff Thiosinphosphin. Aus den Thiosinaminen entstehen durch Verlust von H_2S Basen, Sinamine

$CSNHC_3H_5NH_2 + HgO = CNNHC_3H_5 + HgS + H_2O$. Sulfhydrate erzeugen substituirte Sulfocarbaminsäuren. Allylsenföl $CSNC_3H_5$ + KSH + H_2O = Allyldisulfocarbaminsäure $CSNHC_3H_5SH + KOH$. Hydroxyde erzeugen substituirte Harnstoffe, Allylsenföl($2CSNC_3H_5$) + PbH_2O_2 + H_2O giebt Dyallylharnstoff, Sinapolin $CO(NHC_3H_5)_2 + PS + H_2S + CO_2$.

Senfölschwefelwasserstoff s. v. a. Allylsulfocarbaminsäure.

Senkwage s. v. a. Aräometer.

Sennapikrin $C_{34}H_{38}O_{17}$ findet sich in den Sennesblättern; bräunlichgelb, harzartig, schmeckt süsslich bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., wird durch Alkalien röthlich, durch Eisenchlorid grün gefärbt, durch Gerbsäure gefällt, giebt beim Kochen mit verdünnten Säuren ein flüchtiges, ölartiges, aromatisches Product und Zucker.

Sepia, Os sepiae, weisses Fischbein, die kalkig schwammige Rückenschale von Sepia officinalis L. (Cephalopoden) s. Muschelschalen; auch der Inhalt des Dintensacks desselben Thiers, eine feine braune Malerfarbe.

Sericin, Seidenleim $C_{15}H_{25}N_5O_8$ geht in Lösung, wenn man Seide anhaltend unter starkem Druck mit Wasser kocht; leimähnliche, gelblich durchscheinende Masse, leicht lösl. in kaltem W., wird gefällt durch Alkohol, Gerbsäure, Bleiessig, salpetersaures Quecksilberoxydul und Zinnchlorid, in essigsaurer Lösung durch Blutlaugensalz, giebt mit Schwefelsäure gekocht neben wenig Leucin und Tyrosin Serin (Amidoglycerinsäure, Glyceraminsäure) $C_3H_7NO_3$ od. $C_2H_3.OH.NH_2.COOH$; farblose Krystalle, verbindet sich mit Säuren, giebt auch Metallsalze, mit salpetriger Säure Glycerinsäure.

Serin s. Sericin.

Serin s. Eiweiss.

Serolin findet sich im Blutserum; farblose mikroskopische Nadeln, leicht lösl. in heissem Alk. u. Ae., neutral, schmilzt bei 36°, soll stickstoffhaltig und flüchtig sein, wird von Alkalien nicht verseift; ist vielleicht ein Gemenge von Fett und Albumin.

Serosin s. Eiweiss.

Serpentin, Ophit, Ophiolith, Marmolith, Mineral, mikro- und kryptokrystallinisch, auch in körnigen und undeutlich fasrigen Varietäten, meist derb, eingesprengt und in Trümmern, Platten und Adern, auch in Pseudomorphosen bes. nach Olivin, grün, gelb, roth, braun, grau, meist dunkellauchgrün, häufig geadert, gefleckt, wenig glänzend bis matt, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 3—4, besteht aus $Mg_3H_2Si_2O_8 + H_2O$, wobei Mg z. Th. durch Fe vertreten ist. Edler S., Beilstein, ist schwefelgelb, hellgrün, gelblichweiss, durchscheinend, meist mit Kalkstein verwachsen. S. bildet ausgedehnte ungeschichtete, aber meist nach allen Richtungen hin von Klüften durchzogene Felsmassen (Serpentinfels) und erscheint als Umwandlungsproduct verschiedener krystallinischer Gesteine, bes. der Olivingesteine, zeigt bisweilen Uebergänge in Chlorit und Talkschiefer, auch scheinbar in Gabbro, mit welchem er oft innig verbunden vorkommt; Zöblitz in Sachsen, Reichenstein u. Frankenstein in Schlesien, Fichtelgebirge, Böhmen, Tyrol, Toscana, Vogesen, Schweden, Ural. Dient zu Skulpturen, Ornamenten, Gefässen etc., zu Ofengestellen, Herd- und Brandmauern, zur Darstellung von Bittersalz. Pikrolith, dem edlen S. ähnlich, aber härter, kantendurchscheinend, meist in Platten und als Ueberzug; Williamsit, ein edler S. mit wenig Fe und etwas Ni.

Serpentinasbest s. v. a. Chrysotil.

Serpentinit s. v. a Gabbro.

Serum, Blutwasser; S. lactis, Molke.

Serumalbumin s. Eiweiss.

Serumcaseïn s. v. a. Globulin.

Sesamöl, fettes, aus Sesamum orientale L. (Bignoniaceen) in Ostasien, Nordamerika, Aegypten, Europa, gepresst (70% Ausbeute), ist goldgelb, geruchlos, schmeckt mild, schwach hanfähnlich, angenehm, etwas dickflüssig, spec. Gew. 0,92, erstarrt bei —5°, trocknet nicht, dient als Speiseöl, zum Verfälschen des Oliven- und Mohnöls. Deutsches S. s. v. a. Leindotteröl.

Sevum, Talg.

Sextan s. v. a. Hexan.

Shalkit s. Meteoriten.

Sheabutter s. Bassiabutter.

Sherwood-oil s. Erdöl.

Siccativ s. Firniss.

Sicherheitslampe, Davysche, Vorrichtung für den Bergmann, welche ihn vor Explosionen durch schlagende Wetter schützt, besteht aus einer Oellampe, deren Flamme von einem engmaschigen Metalldrahtgewebe allseitig umgeben ist. In schlagenden Wettern dringt das explosible Gasgemisch zwar in den Drahtgewebecylinder und entzündet sich an der Flamme, der Metalldraht aber verhindert durch sein starkes Wärmeleitungs- und -strahlungsvermögen die Fortpflanzung der Entzündung nach aussen. Die trotz der Anwendung der S. so häufigen Unglücksfälle durch schlagende Wetter werden meist durch unberufenes Oeffnen oder schlechten Zustand der Lampe herbeigeführt, indess schlägt die Flamme durch das Drahtgewebe, wenn das explosive Gasgemisch mit einer Geschwindigkeit von 3—4 m. darauf trifft und bei Einwirkung der durch eine entfernte Explosion hervorgebrachten Erschütterungswelle (Sprengschüsse, Schlagende Wetter)..

Sicherheitsröhre, Vorrichtung an Gasentwicklungsapparaten, welche bei Verstopfung des Gasableitungsrohrs dem sich entwickelnden Gase einen Ausweg gestattet, aber auch das Zurücksteigen der Flüssigkeit, in welche das entwickelte Gas geleitet wird, verhindert. Dazu genügen einfache grade Röhren, welche neben dem Gasleitungsrohr durch den durchbohrten Kork des Apparates gehen und in die in letzterem enthaltene Flüssigkeit, aus welcher das Gas sich entwickelt, tauchen. Die Welter'sche S. mündet dagegen unmittelbar unter dem durchbohrten Kork, ist ſförmig gebogen u. an dem abwärts gehenden, mittleren Schenkel mit einem Kugelrohr versehen, während der wieder aufwärts gebogene Schenkel verlängert ist und mit einem Trichter endet.

Bei zu starkem Druck sammelt sich die in der S. enthaltene Sperrflüssigkeit in diesem Trichter, bei zu schwachem in der Kugel und es kann aus dem Apparat Gas durch die S. entweichen od. Luft von aussen eintreten.

Sicherheitszündhölzer s. Reibzündhölzer.

Siderallicht s. v. a. Drummond'sches Licht s. Knallgas.

Sideringelb, basisch chromsaures Eisenoxyd, aus neutralem Eisenchlorid durch doppelt chromsaures Kali gefällt, luft- und lichtächte Wasser-, Oel- u. Wasserglasfarbe.

Siderit s. v. a. Spatheisenstein.

Siderit s. Quarz.

Siderokonit s. Kalkspath.

Siderolith s. Thonwaaren.

Sideromelan s. Tachylyt.

Sideroplesit s. Spatheisenstein.

Siedepunkt, Kochpunkt, die Temperatur, bei welcher in einer Flüssigkeit Dampfblasen aufsteigen und das charakteristische Wallen veranlassen. Sie wird gemessen durch ein im Dampf hängendes Thermometer. Im Innern einer Flüssigkeit können erst dann Dampfblasen entstehen, wenn die Dampfspannung dem auf der Flüssigkeit lastenden äusseren Druck gleichkommt. Der S. einer in einem offenen Gefäss erhitzten Flüssigkeit ist mithin abhängig vom Luftdruck, an hoch gelegenen Orten siedet Wasser leichter als am Meeresspiegel (Höhenbestimmungen mit dem Thermometer), auf dem Chimborasso bei 77°, auf dem Montblanc bei 85°, unter dem Druck von 0,25 Atm. bei 65°, von 0,05 Atm. bei 33°, von 0,01 Atm. bei 7° (Verdampfen im Vacuum), in verschlossenen Gefässen unter dem Druck von 2 Atm. bei 120,6°, von 3 Atm. bei 133,9° etc. (vergl. Dampf. Anwendung des Dampfkochtopfs). Spricht man vom S. kurzweg, so wird ein Druck von 1. Atm. = 760 mm. Quecksilber vorausgesetzt. Die Temperatur der siedenden Flüssigkeit ist immer etwas höher als die des entweichenden Dampfes, diese Erhöhung hängt ab von der Beschaffenheit der Gefässwände der Höhe der Flüssigkeit und ihrer Cohäsion. Sehr glattwandige Glasgefässe mit Schwefelsäure, dann mit Wasser ausgespült, erhöhen den S. des Wassers um mehre Grade. Das Sieden erfolgt dann stossweise, bes. bei Erschütterungen des Gefässes und das eintauchende Thermometer zeigt bei jeder Dampfentwicklung plötzliche Temperaturerniedrigung. Wasser in einem spec. gleich schweren Gemisch von Mandel- und Nelkenöl schwebend, kann bis gegen 170° erhitzt werden und entwickelt dann stürmisch Dampf bei Berührung mit einem festen Körper. Eckige, spitzige Körper (Glasbrocken, Metalldraht) verhindern das Eintreten des Siedeverzuges, noch wirksamer ist ein durch die Flüssigkeit geleiteter Luftstrom (Kohle, welche die absorbirten Gase in der heissen Flüssigkeit abgiebt). Am häufigsten tritt Siedeverzug ein, wenn die Flüssigkeit oder die Wandung des Gefässes keine Luft oder andere Gase absorbirt enthält. Durch den Siedeverzug und die bei Aufhebung desselben plötzlich eintretende stürmische Dampfentwicklung hat man Dampfkesselexplosionen zu erklären gesucht. Lösungen nicht flüchtiger fester Körper sieden bei höherer Temperatur als das reine Lösungsmittel, entwickeln auch Dampf von höherer Temperatur, aber von derselben Spannung wie das Lösungsmittel. Bei Gemengen mischbarer Flüssigkeiten liegt der S. zwischen den Siedepunkten der Gemengtheile und kommt einem derselben um so näher, je mehr das Gemenge von diesem Bestandtheile enthält (Trennung der Gemengtheile durch fractionirte Destillation). Die Trennnung durch Destillation ist unmöglich, wenn die Stoffe ein Gemisch nach festen Verhältnissen bilden, wenn die Spannkraft der Dämpfe mit der Dichte derselben umgekehrt proportional ist. So ist ein Gemisch von 8 Alkohol und 92 Schwefelkohlenstoff nicht zu zerlegen, 9 Alkohol und 91 Schwefelkohlenstoff siedet constant bei 43°. Hat das Gemisch einen höheren S. als die beiden Bestandtheile, so entweicht der Ueberschuss des einen bis zu einem bestimmten festen Mischungsverhältniss, bei welchem der S. constant ist. Starke wie schwache Salzsäure giebt beim Erhitzen unter Verlust von Chlorwasserstoff resp. Wasser endlich eine zwanzigproc. Säure, die bei 110° siedet. Der S. verschiedener Flüssigkeiten liegt im Allgemeinen um so tiefer, je flüchtiger die Flüssigkeit ist. Zwischen der Zusammensetzung und den Siedepunkten der Körper bestehen gewisse Beziehungen. In homologen Reihen entspricht häufig jedem Zuwachs von CH_2 eine gleiche Erhöhung des Siedepunktes. Bei verschiedenen Reihen sind aber die Siedepunktsdifferenzen verschieden.

Ameisensäure	CH_2O_2	S.	99°		Benzol	C_6H_6	S.	82°	
				Diff. 19					Diff. 29
Essigsäure	$C_2H_4O_2$		118°		Methylbenzol	C_7H_8		111°	
				„ 19					„ 28
Propionsäure	$C_3H_6O_2$		137°		Dimethylbenzol	C_8H_{10}		139°	
				„ 19					„ 27
Buttersäure	$C_4H_8O_2$		156°		Trimethylbenzol	C_9H_{12}		166°	
				„ 19					
Valeriansäure	$C_5H_{10}O_2$		175°						

Diese Beziehungen finden sich aber nur bei wirklich homologen Reihen, bei Verbindungen von anologer Constitution; isomere Körper sieden bei verschiedenen Temperaturen, metamere Verbindungen aber von analoger chemischer Constitution haben häufig denselben S. Die metameren Körper Methylpropionat, Aethylacetat, Propylformat sieden bei 74°. Wasserstoffärmere Körper sieden höher als wasserstoffreichere (Aethylamyl C_7H_{16} 92°, Heptylen C_7H_{14} 95°, Oenanthyliden C_7H_{12} 107°, Toluol C_7H_8 111°). Die Kohlenwasserstoffe sieden leichter als ihre Derivate und der S. der letzteren liegt um so höher, je mehr Wasserstoff ersetzt ist. Der Eintritt eines und desselben Elements erhöht den S. bei verschiedenen Körpern in sehr verschiedener Weise. Wie bei der Ueberführung eines starren Körpers in den flüssigen Aggregatzustand Schmelzwärme

verbraucht wird, so ist Wärme nöthig, um einen Körper von bestimmter Temperatur in Dampf von derselben Temperatur zu verwandeln (Dampfwärme). Um 1 kg. Wasser von 100° in 1 kg. Dampf von 100° zu verwandeln, ist eine Wärmemenge nöthig, mit der man 536,5 kg. Wasser um 1° erwärmen kann (536,5 Wärmeeinheiten). Eine höhere Dampfwärme als Wasser hat nur die Kohlensäure.

Sienaerde s. Terra di Siena.

Silber, Argentum, Luna, Diana, Ag. At. 108, findet sich krystallisirt, draht-, haar- und plattenförmig, derb, eingesprengt, bisweilen in bedeutenden Massen (400 kg.), oft gold-, kupfer-, antimon-, arsen-, eisenhaltig, auf Erzgängen, bes. in Gesellschaft von Silbererzen mit Bleiglanz und Kalkspath im Harz, sächsischen Erzgebirge, Schwarzwald, bei Schemnitz, Kongsberg, in Spanien, Altai, Mexiko, Peru, Chile, Californien, am Oberen See, mit Quecksilber als Silberamalgam und Arquerit, mit Antimon als Antimonsilber, mit Tellur als Tellursilber, mit Schwefel als Silberglanz, als Schwefelsilber mit Schwefelantimon (Sprödglaserz, Miargyrit, dunkles Rothgültigerz, Polybasit), als Schwefelsilber mit Schwefelarsen (lichtes Rothgültigerz), als Schwefelsilber mit Schwefelkupfer (Kupfersilberglanz), mit Chlor als Hornsilber, mit Brom als Bromit, mit Brom und Chlor als Embolit, Mega- und Mikrobromit, mit Jod als Jodit. Silbererze mit erdigen Substanzen, auch andern geschwefelten Erzen gemengt bilden die Dürrerze, ausserdem findet sich S. in Blei-, Kupfer-, Zinkerzen, bes. den geschwefelten, bes. in Bleiglanz, Fahlerz, weniger in den nicht mit Bleiglanz oder Silbererzen vorkommenden geschwefelten Kupfererzen, Zinkblende und den oxydischen Blei-, Kupfer-, Zinkerzen, in geringer Menge auch in Schwefel- und Magnetkies, Arsen-, Antimon-, Wismuth-, Kobalt-, Nickelerzen. Zur Darstellung wird das S. aus den Erzen durch Blei oder Bleiverbindungen abgeschieden und durch Blei aufgenommen. Schwefelsilber und Blei giebt Schwefelblei und silberhaltiges Blei (Werkblei); Schwefelkupfer und Schwefeleisen werden von Blei weniger zersetzt und bilden mit Schwefelblei einen silberfreien Stein. Schwefelsilber und Bleioxyd oder Bleisulfat giebt schweflige Säure und silberhaltiges Blei; auch Chlor-, Brom-, Jodsilber werden von Blei leicht zersetzt. Silberhaltiges Kupfer giebt mit Blei silberhaltiges Blei und eine schwer schmelzbare Bleikupferlegirung, die durch Saigerung getrennt werden. Man verschmilzt reiche Silbererze direct mit metallischem Blei, mittelreiche Erze mit Bleierzen oder bleiischen Zuschlägen und Flussmitteln nach Art der Niederschlagsarbeit oder ordinären Bleiarbeit. Arme Erze werden mit Schwefelkies, Schwerspath, Glaubersalz, Sodarückständen und Flussmitteln verschmolzen, wobei sich fremde Metalloxyde und Erden verschlacken, während das Silber in den Rohstein (wesentlich Schwefeleisen) geht, der dann durch Blei entsilbert wird. Silberhaltige Kupfererze werden roh oder geröstet direct mit Blei verarbeitet oder zuvor mit Kieszuschlägen auf Rohstein, Kupferstein, Schwarzkupfer verschmolzen und diese dann entsilbert. Zur Entsilberung des Werkbleis wird es einem oxydirenden Schmelzen (Abtreiben) unterworfen, wobei das Blei in Glätte (Oxyd) übergeht und das S. beim Verschwinden der letzten dünnen Glätteschicht (Silberblick) als Blicksilber zurückbleibt. Letzteres wird durch ein zweites oxydirendes Schmelzen (Feinbrennen, Raffiniren) von einigen Proc. Blei, Kupfer, Antimon, Arsen, Wismuth gereinigt (Feinsilber, Brandsilber, raff. S.). Werkblei mit weniger als 0,12% S. (bis herab auf 0,007%) wird pattinsonirt, in grösserer Menge eingeschmolzen und sehr gleichmässig abgekühlt, wobei fast reines Blei krystallisirt und silberhaltiges (Reichblei) flüssig bleibt. Durch Wiederholung der Operation resultirt Blei mit 0,001—0,003 S. u. Reichblei mit 1,5—2,25% S., welches abgetrieben wird. Trägt man Zink in geschmolzenes Werkblei und lässt erkalten, so scheidet sich silberreiches, auch gold- und kupferhaltiges Zink aus, welches durch Destillation, Behandeln mit Wasserdampf, Säuren oder Verschmelzen mit Schlacken zerlegt wird. Das zinkhaltige Werkblei (mit 0,0002% S.) wird durch Chlorblei oder Bleisulfat und Chlornatrium entzinkt. Häufig wird S. durch Amalgamation gewonnen, wobei es zunächst in einen Zustand übergeführt werden muss, in welchem es sich mit Quecksilber verbindet. Man röstet das Erz mit Kochsalz, dabei geben die Schwefelverbindungen, bes. Schwefelkies, Sulfate. die mit Kochsalz schwefelsaures Natron und Chloride geben, bei stärkerer Hitze auch schweflige Säure und Chlor. Letzteres bildet mit Schwefelmetallen Chlorschwefel und Chloride, von denen sich die des Arsens, Antimons, Wismuths und Zinks grossentheils verflüchtigen. Auch Eisen-, Kupferchlorid und verdampfendes Kochsalz wirken chlorirend. Die Röstproducte sind Chloride, Sulfate, Antimoniate, Arsenate, Oxyde. Diese werden in rotirenden Fässern mit Wasser, Eisen u. Quecksilber behandelt, wobei Silber (auch Gold, Kupfer, Blei, Antimon etc.) metallisch ausgeschieden und mit Quecksilber verbunden werden. Das Amalgam wird durch Hitze zerlegt. Nach amerikan. Verfahren werden die Erze (gediegen Silber, Chlorsilber, Schwefelsilber, möglichst frei von andern Schwefel-, Antimon- und Arsenmetallen) nass gemahlen, mit Kochsalz, dann mit Magistral (Kupfervitriol mit Kochsalz, mit Kochsalz geröstetes Gemenge von Schwefelkies u. Kupfererzen, chlorirend gerösteter Kupferkies), endlich mit Quecksilber gemischt. Hierbei geben Kochsalz und Kupfersulfat schwefelsaures Natron und Kupferchlorid. Letzteres giebt mit Quecksilber Kupferchlorür und Quecksilberchlorür. Aus Kupferchlorür und Schwefelsilber entsteht Kupfersulfür, Kupferchlorid und S., aus Quecksilberchlorür und Kupfersulfür Kupferchlorid, Kupfersulfid und Quecksilber (1 S. verbraucht 6 — 7 Quecksilber, davon

Verlust 3—5%). Nach andern Amalgamationsverfahren röstet man zunächst mit Wasserdampf zur Abscheidung metallischen Silbers oder zerlegt Schwefelsilber direct mit Quecksilber u. sammelt das S. in überschüssigem Quecksilber (Mühlen- od. Arrastraamalgamation) oder zerlegt das Schwefelsilber mit Eisen u. Quecksilber (Pfannenamalgamation), zuweilen unter Anwendung chlorirend oder lösend wirkender Reagentien od. chlorirender Röstung. Die Extractionsprocesse bringen das S. in Lösung und fällen es metallisch oder geschwefelt oder sie lösen die fremden metallischen Verbindungen der Erze und unterwerfen den silber- (u. gold-) haltigen Rückstand der Verbleiung. Die Erze, häufig kupferreiche Hüttenproducte, werden nach Augustin chlorirend geröstet, mit Kochsalzlösung ausgezogen und das Chlorsilber-Chlornatrium mit Kupfer zersetzt. Die Kupferlösung wird durch Eisen zersetzt. Bei der Ziervogel'schen Wasserlaugerei röstet man reine Erze und Hüttenproducte, laugt mit Wasser aus und fällt die Silbersulfatlösung mit Kupfer. Aus chlorirend gerösteten Erzen kann man das Chlorsilber auch mit unterschwefligsaurem Natron oder Ammoniak ausziehen. Bei der Säurelaugerei extrahirt man kupferreiche Hüttenproducte mit hohem Blei-, Antimon-, Arsengehalt mit Schwefel- oder Salzsäure und verarbeitet die Rückstände (Silber, Gold, Blei- und Antimonsulfat, Arsen, Antimon, die durch conc. Salzsäure oder Schwefelsäure noch weiter getrennt werden können) durch Verbleiung oder nass. Das reinste S. des Handels wird in den Affinirwerkstätten aus schwefelsaurem Silber durch Fällen mit Kupfer gewonnen (0,002—0,003 Verunreinigungen; s. Gold), reines S. gewinnt man aus Chlorsilber (Lösen von Münzen in Salpetersäure, Verdünnen, Filtriren, Fällen mit überschüssiger Salzsäure, Erwärmen, Abgiessen, wiederholtes Auskochen des Niederschlags mit verdünnter Salzsäure, Auswaschen) durch Mischen des feuchten Chlorsilbers mit 0,5 trocknem kohlensauren Natron, Austrocknen, Mischen mit 0,17 Salpeter und vorsichtiges Eintragen in einen glühenden Tiegel; oder durch Schmelzen mit 0,2 frisch gebranntem Kalk; od. durch Uebergiessen mit salzsäurehaltigem Wasser und Reduction mit Eisen oder Zink, wiederholtes Auswaschen mit heissem salzsäurehaltigen Wasser und Abschlämmen des aus dem Eisen oder Zink stammenden schwarzen Pulvers; oder Uebergiessen des Chlorsilbers mit sehr stark verdünnter Schwefelsäure, Einbinden eines Stückes Zinks, an welchem ein Silber- oder Platindraht befestigt ist, in Thierblase u. Eintauchen der Blase in das angesäuerte Wasser, wobei der hervorstehende Draht in das Chlorsilber versenkt wird. Das reducirte S. wird mit etwas Salpeter und Borax geschmolzen, auch wohl mit Hülfe der Knallgasflamme destillirt. Weiss, gut polirbar, auf dem Bruch mehr geflossen und dicht als hakig, härter und fester als Gold, weicher und weniger fest als Kupfer, wird durch wenig Kupfer härter, fester, politurfähiger, ist höchst dehnbar und hämmerbar (weniger bei Verunreinigung mit andern Metallen bis auf Kupfer und Gold und nach dem Schmelzen mit Kohle), spec. Gew. gegossen 10,505, gepresst 10,566, schmilzt leichter als Gold und Kupfer, bei etwa 1000°, zieht sich beim Erstarren stark zusammen, in starker Hitze flüchtig, absorbirt geschmolzen an der Luft Sauerstoff, der beim Erstarren entweicht (Spratzen), S. mit geringem Gold- und Kupfergehalt absorbirt nicht Sauerstoff. S. oxydirt sich nur im Sauerstoffgebläse, bei gewöhnlicher Temperatur giebt es (fein zertheilt) mit Ozon Superoxyd, verbindet sich mit Chlor, Brom, Jod und läuft durch Schwefel- und Phosphorwasserstoff an (Reinigung durch Putzpulver, heisse Salzsäure od. Chamäleonlösung, Cyankaliumlösung mit Schlemmkreide), es schmilzt mit Schwefel zusammen, giebt mit Kohle geschmolzen weisses kohlenstoffhaltiges S., löst sich in conc. Schwefelsäure und in mässig conc. Salpetersäure, giebt mit Chromsäure rothes chromsaures Silber (Salpetersäure von 1,2, in welcher chromsaures Silber gelöst ist, macht auf Silber einen rothen Fleck); von schmelzendem Kalihydrat und Salpeter wird S. nicht angegriffen, Schwefelleber bildet Schwefelsilber, schmelzende Kieselsäureverbindungen (Glas) nehmen S. als Silikat auf und färben sich damit gelb; durch viele Metalle u. Reductionsmittel, auch organische Substanzen wird S. aus seinen Lösungen gefällt (dendritisch aus Lösungen ausgeschiedenes S. bildet den Silberbaum, Arbor Dianae). S. ist einwerthig. Oxydationsstufen: Oxydul Ag_4O, Oxyd Ag_2O, Superoxyd AgO. Die lösl. Silberverbindungen wirken ätzend giftig, doch kommt fast nur das Nitrat in Betracht. S. wird fast nur in Legirungen benutzt und meist aus diesen werden Präparate für Photographie, Medicin, zum Versilbern von Metall und Glas, für Glas- und Porzellanmalerei etc. dargestellt. Die Gesammtproduction betrug 1868 ca. 60 Mill. Thlr., nämlich in Russland 1,5, Schweden und Norwegen 0,5, England 1,62, Preussen mit dem Harz 1,4, Sachsen 0,92, im übrigen Deutschland 1,8, Oesterreich 0,08, Frankreich 2,1, Spanien 0,425, Australien und Oceanien 4,9, Chile 7,6, Bolivia 0,6, Peru 5,48, Ecuador 0,24, Brasilien 0,018, Mexiko 30, Vereinigte Staaten 0,6 Mill.

Silber, galvanisirtes s. Silbersulfuret.

Silber, grünes s. v. a. natürliches Bromsilber, Plata verde.

Silber, güldisches, gediegen Silber mit Goldgehalt (bis 28%) gelblich; Kongsberg.

Silber, oxydirtes s. Silbersulfuret.

Silberamalgam s. v. a. Amalgam.

Silberbaum s. Silber.

Silberblende s. v. a. Rothgültigerz.

Silberblick s. Silber.

Silberbromid, Bromsilber AgBr findet sich als Plata verde oder grünes Silber und als Bromit, mit Chlorsilber als Embolit, Mega- und Mikrobromit, wird aus Silbernitrat durch Bromkalium käsig gefällt; schwach gelblich, amorph, lichtempfindlich, unlösl. in W. und verdünnter Salpetersäure, schwer

lösl. in Ammoniak, absorbirt trocken kein Ammoniak, giebt in Chlor erhitzt Chlorsilber, dient in der Photographie. Vergl. Licht.

Silbercarburet, Kohlensilber, entsteht beim Schmelzen von Silber mit Kohle, beim Glühen der Silbersalze vieler organischer Säuren; oft silberglänzend, hinterlässt bei Behandlung mit Salpetersäure Kohle.

Silberchlorid, Chlorsilber AgCl findet sich als Silberhornerz und in geringer Menge im Meerwasser, mit Bromsilber als Embolit, Mega- und Mikrobromit, wird aus Silberlösung durch Salzsäure oder lösl. Chloride käsig gefällt. Weiss, amorph oder krystallisirt, unlösl. in W. und verdünnter Salpetersäure, schwer in conc. Salzsäure und in Chloralkalimetallen, leicht in Ammoniak, Cyankalium, unterschwefligsaurem Natron (zu unterschwefligsaurem Silbernatron), schwefligsaurem Natron und salpetersaurem Quecksilberoxyd (aus letzter Lösung fällen es essigsaures Alkali, Chloride, Salzsäure), schmilzt bei 260°, erstarrt zu einer hornartigen schneidbaren Masse, wird von conc. Schwefelsäure wenig angegriffen, von Wasserstoff im Entstehungsmoment bei gewöhnlicher Temperatur, beim Erhitzen auch von gewöhnlichem Wasserstoff ferner durch organische bes. wasserstoffreiche Substanzen, Kupferchlorür, durch Kalilauge mit Milchzucker, beim Schmelzen mit kohlensaurem Kali od. Kalk und bes. unter angesäuertem Wasser durch Zink oder Eisen leicht und vollständig reducirt, giebt mit Kalilauge Silberoxyd, am Licht wird es violett, dann schwarz unter Chlorentwicklung, in Wasser suspendirt unter Sauerstoffentwicklung und Bildung von Salzsäure; Chlorwasser entfärbt das geschwärzte S. (vergl. Licht). S. dient in der Photographie, zu Photometern, zur kalten Versilberung, in ammoniakalischer Lösung zur Färbung von Perlmutter, zur Darstellung von reinem Silber, zur Analyse des Eisens, als Löthrohrreagenz (es giebt mit Salzen od. Metallen Silber und ein Chlorid, welches durch die Flammenfärbung erkannt wird. S. absorbirt 17,9% Ammoniak, Chlorsilberammoniak krystallisirt auch aus der Lösung von S. in Ammoniak, zersetzt sich beim Erwärmen u. dient daher zur Darstellung von flüssigem Ammoniak.

Silberchlorür, Biargentchlorür Ag_2Cl entsteht bei Einwirkung von Salzsäure auf Silberoxydul oder citronensaures Silberoxydul, von Chloriden auf Silber und von Licht auf Silberchlorid; braunviolett, nimmt im Sonnenspectrum die verschiedenen Farben desselben an, unlösl. in Salpetersäure, giebt beim Erhitzen mit Ammoniak Salzsäure oder Kochsalzlösung, Chlorid und Silber.

Silbercyanid, Cyansilber AgCN wird aus Silbernitrat durch Cyanwasserstoffsäure weiss und käsig gefällt; leicht lösl. in Ammoniak, nicht in W. und verdünnter Salpetersäure, schwer in conc. Salpetersäure, leicht in unterschwefligsaurem Natron u. Blutlaugensalz, wird von Salzsäure, Schwefelwasserstoff, Jod- und Chlorkalium und von kochender, mit 1 Th. Wasser verdünnter Schwefelsäure zersetzt, nicht lichtempfindlich, giebt beim Erhitzen Cyan und Paracyansilber, bildet mit andern Cyanmetallen Doppelcyanüre, von denen die der Alkalien leicht löslich und krystallisirbar sind. Kaliumsilbercyanid $KAg(CN)_2$ entsteht beim Lösen von Silber, S. oder Chlorsilber in Cyankalium; farb- u. geruchlose, luftbeständige Krystalle, schmeckt metallisch, leicht lösl. in W. u. Alk., neutral, wird am Licht dunkel, giebt mit Säuren u. Silbernitrat S., scheidet bei Elektrolyse am negativen Pol Silber ab, dient zum Versilbern. Die Verbindungen von S. mit den Cyanüren der alkalischen Erden sind in W. lösl. Aus Bariumsilbercyanid fällt Schwefelsäure den Baryt u. beim Verdampfen bleibt Silbercyanwasserstoffsäure als gelbe Masse zurück. Cyansilberkalium fällt Eisenoxydulsalze braunweiss, Eisenoxydsalze braungelb, Kobaltsalze violett, Zink- u. Bleisalze weiss, Kupferoxydsalze hellgrün, mit Cyanquecksilber und schwefelsaurem und salpetersaurem Quecksilberoxyd giebt S. Tripelverbindungen.

Silbereisencyanür u. **-cyanid** s. Ferrocyansilber.

Silberfahlerz s. v. a. Weissgültigerz.

Silberfluorid, Fluorsilber AgFl entsteht beim Lösen von Silberoxyd in Fluorwasserstoffsäure; farblose Prismen mit $2H_2O$, wird im Vacuum wasserfrei und gelb unter theilweiser Zersetzung in Fluorwasserstoff und Silberoxyd, bildet mit Fluorwasserstoff braune, sehr saure, zerfliessliche Krystalle.

Silberglätte s. Bleioxyd.

Silberglanz, Glaserz, Glanzerz, Argentit, Mineral, tesseral, einzeln aufgewachsen, in Drusen oder Gruppen, haar- und drahtförmig, in Platten, als Anflug, derb und eingesprengt, schwärzlich bleigrau, schwarz od. braun angelaufen, wenig glänzend, H. 2—2,5, besteht aus Ag_2S mit 87% Silber; auf Erzgängen, Freiberg, Schneeberg, Annaberg, Marienberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Schemnitz, Kongsberg, Altai, Mexiko, Peru, Chile. Sehr wichtiges Silbererz.

Silberhornerz s. v. a. Hornerz.

Silberjodid, Jodsilber AgJ findet sich als Jodit, wird aus Silbernitrat durch Jodkalium käsig gefällt, entsteht bei Einwirkung von Jodwasserstoffsäure oder Jod- und Chlorwasserstoffsäure auf Silber, von conc. Jodwasserstoffsäure auf Chlorsilber, beim Kochen von überschüssigem Silbernitrat mit Quecksilberjodid; hellgelb, amorph od. in Prismen, lichtempfindlich, kaum lösl. in Ammoniak, nicht in W. und verdünnter Salpetersäure, leicht in unterschwefligsaurem Natron und unter Bildung von Doppelsalzen in Jodkalium, salpetersaurem Quecksilberoxyd und salpetersaurem Silber, schmilzt bei Rothgluth, absorbirt trocken Ammoniak und wird weiss, giebt in Chlor erhitzt Chlorsilber und Jod. Aus einer Lösung von S. in Jodwasserstoffsäure krystallisiren farblose, leicht zersetzbare Krystallblätter, wahrscheinlich eine Verbindung von S. mit Jodwasserstoff. S. dient in der Photographie. Vergl. Licht

Silberkerate, die natürlichen Verbindungen des Silbers mit Chlor, Brom, Jod.

Silberkupferglanz s. v. a. Kupfersilberglanz.

Silberlegirungen. Silber legirt sich leicht

mit den meisten Metallen, am wichtigsten sind die Kupferlegirungen. Diese dehnen sich im Allgemeinen bei der Bildung aus u. zeigen ein geringeres spec. Gew. als die Rechnung ergiebt, die Ausdehnung wächst mit dem Silbergehalt und wird durch die ebenfalls mit dem Silbergehalt wachsende Verdichtung beim Prägen nicht ausgeglichen. Bei Münzen ergiebt das spec. Gew., wenn man davon 8,814 abzieht, dem Rest zwei Nullen anhängt und durch 579 dividirt, den Feingehalt in Gränen. Silber wird durch Kupfer härter, zäher, klingender, verliert nicht wesentlich an Dehnbarkeit und nicht bedeutend an Farbe, Legirungen mit 50% Kupfer sind noch ziemlich weiss, bei grösserem Kupfergehalt röthlich. Bei Luftzutritt ausgeglüht, dann durch Kochen mit Kochsalz und Weinstein oder stark verdünnter Schwefelsäure von Kupferoxyd befreit, erscheinen sie rein weiss und matt. In den geschmolzenen S. mit mehr als 70% Silbergehalt ist die äussere Schicht silberärmer, bei S. mit weniger als 70% Silber das Innere. Die Legirung Ag_3Cu_2 (71,89% Silber) scheint die einzige chem. Verbindung zu sein. Den Gehalt der Legirungen an reinem Silber (Feinsilber) drückte man bisher aus, indem man die Lothe angab, die in 1 Mark (1 Mark = 16 Loth à 18 Grän) enthalten sind. 1 feine Mark = 16 Loth Feinsilber, 1 rauhe oder beschickte Mark = 16 Loth legirtes Silber. Zwölflöthiges Silber enthält in der Mark auf 4 Loth Kupfer 12 Loth Silber. Jetzt bezeichnet man Feinsilber mit $^{1000}/_{1000}$ und deutet den Feingehalt der Legirungen durch Tausendtheile an. Nach dem Wiener Münzvertrag von 1857 wurden aus 0,5 kg. Feinsilber 30 Thlr., 45 oesterr. Gulden, 52,5 südd. Gulden geprägt. Die Legirung besteht aus 900 Silber, 100 Kupfer, 1 Thlr. wiegt mithin 18,518 g. und enthält 16,666 g. Silber. Die Silberscheidemünze wurde nicht nach einem leichtern Münzfuss als 34,5 Thlr., 51,75 Gulden oesterr. und 60,375 Guld. südd. ausgeprägt. Bei der deutschen Reichsmünze werden aus 0,5 kg. Feinsilber 20 Fünfmark, 100 Einmarkstücke etc. geprägt. Die Legirung besteht aus 900 Silber und 100 Kupfer und 90 Mark in Silbermünzen wiegen 0,5 kg. Die Legirung der Silberarbeiter (Probesilber) hält in Oesterreich und Bayern 13 Loth = 0,812, in Preussen, Sachsen etc. 12 Loth = 0,750, in England 14 Loth 14,4 Grän = 0,925, in Frankreich 15 Loth 3,6 Grän = 0,950 oder 12 Loth 14,4 Grän = 0,800. S. mit mehr als 50% Kupfer heissen Billon.

Schweizer Scheidemünze besteht aus:

Zwanzig Rappen	15 S.,	50 K.,	25 Zink,	10 Nickel,
Zehn Rappen	10	55	25	10
Fünf Rappen	5	60	25	10

ähnlich ist eine Legirung aus 49 Kupfer, 31 Nickel und 20–40 Silber od. 10 Neusilber und 6 Silber. Drittelsilberlegirung, Tiersargent, für Silberarbeiter besteht aus 27,56 Silber, 59 Kupfer, 9,57 Zink, 3,42 Nickel. Hartes Silberschlagloth erhält man aus 4 Silber, 3 Messing oder 2 Silber, 1 Messing oder 19 Silber, 10 Messing, 1 Kupfer oder 1 Silber, 1 Messing; weiches Silberschlagloth aus 7 zwölflöthigem Silber, 1 Zink oder aus 16 zwölflöth. Silber, 3 Zink oder 1 Silber, 1 Messing, 0,062 Zink. In England verarbeitet man zu Silberwaaren S. aus 49 Silber, 49 Kupfer, 2 Arsen. Sehr dehnbar und geschmeidig sind die Silber-Kupfer-Cadmiumlegirungen. Ueber Aluminiumlegirungen s. d. Kleine Mengen von Eisen, Chrom, Kobalt, Nickel machen S. sehr hart. Mit Blei, Zinn, Zink schmilzt Silber leicht zusammen. Blei nimmt begierig Silber auf und dient deshalb zum Ausbringen des Silbers, beim Abtreiben oxydirt sich das Blei und reines Silber bleibt zurück, bei gleichmässigem Erkalten der geschmolzenen Legirung scheiden sich die Metalle (s. Silber). Zink entzieht silberhaltigem Blei das Silber und kann durch Destillation vom Silber getrennt werden. Legirung aus 2 Zink 1 Silber ist dehnbar, weiss, feinkörnig; die aus 1 Silber 0,25 Zinn ist hart, die aus 1 Silber 2 Zinn geschmeidig; durch Destillation mit Quecksilberchlorid werden diese Legirungen zerlegt. Die Wismuthlegirung ist spröde, lässt sich abtreiben, die spröden Antimon- und Arsenlegirungen verlieren beim Rösten den grössten Theil des Antimons und Arsens und geben beim Abtreiben mit Blei reines Silber. Ueber Goldlegirungen s. d.

Silberoxyd Ag_2O entsteht bei Zersetzung von Silbernitratlösung mit überschüssiger Kalilauge, beim Eintragen von frisch gefälltem, kalt ausgewaschenen Chlorsilber in kochende Kalilauge; schwarz, wenig lösl. in W., reagirt alkalisch, schmeckt metallisch, giebt über 250° Sauerstoff und Silber, wird durch Licht reducirt, durch Wasserstoff bei 100°, giebt auch an andere oxydirbare Körper leicht Sauerstoff ab, bildet mit Säuren die Silbersalze. Silberoxydammoniak, Stickstoffsilber, Berthollet'sches Knallsilber NH_2Ag oder Ag_3N entsteht beim Digeriren von S. mit Ammoniak und in schwarzen Krystallen beim Fällen ammoniakalischer Silbernitratlösung durch Kalilauge und Verdampfen der filtrirten Lösung, explodirt selbst feucht ungemein leicht und äusserst heftig.

Silberoxydul Ag_4O. Citronensaures Silber verwandelt sich bei 100° in freie Citronensäure und citronensaures Silberoxydul, aus dessen Lösung sich bald Silber und Silberoxyd auscheidet. Kali fällt daraus schwarzes S., welches mit Säuren in Oxyd und Silber zerfällt. Molybdänsaures, wolframsaures und chromsaures Silber werden durch Wasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur, in ammoniakalischer Lösung unter 90° zu Silberoxydulsalzen reducirt. Silbernitrat giebt mit verdünntem salpetersaurem Zinnoxydul eine purpurfarbene Flüssigkeit, aus welcher Schwefelsäure dunkelbraunen Silberpurpur $Ag_4OSnO + 3SnO_2 + 3H_2O$ fällt.

Silberphosphoret, Phosphorsilber, entsteht bei Einwirkung von Phosphor od. saurem phosphorsaurem Kalk u. Kohle auf geschmolzenes Silber, oder beim Schmelzen von phosphorsaurem Silber mit Kohle; körnig krystallinisch, weich, nicht dehnbar, verliert beim

Erhitzen an der Luft den Phosphor. Beim Erhitzen von Silber in Phosphordampf entsteht schwärzlich graues Ag_2P_3.

Silperpurpur s. Silberoxydul.

Silpersalpeter, salpetersaures Silber s. Salpetersäuresalze.

Silbersalze entstehen, indem 1 At. Silber an die Stelle von 1 At. Wasserstoff der Säuren tritt, das Sulfat u. Nitrat werden durch Behandeln des Metalls mit den Säuren, die übrigen löslichen aus dem Oxyd und der Säure, die unlöslichen durch Wechselzersetzung erhalten; sie sind farblos, wenn die Säure ungefärbt ist (phosphorsaures Silber ist gelb), nicht flüchtig, neutral, schmecken herbe metallisch, wirken ätzend giftig, werden beim Glühen zersetzt, in den Lösungen erzeugt Kalilauge einen graubraunen, Ammoniak einen bräunlichen, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. (bei Gegenwart von Ammoniaksalz keinen), kohlensaure Alkalien einen gelblichweissen, in kohlensaurem Ammoniak lösl., phosphorsaures Natron einen gelben, Oxalsäure einen weissen, gelbes Blutlaugensalz einen weissen u. rothes einen rothbraunen Niederschlag. Schwefelwasserstoff u. Schwefelammonium fällen schwarzes Schwefelsilber, Salzsäure und lösl. Chlormetalle weisses käsiges Chlorsilber, welches am Licht violett wird und in Ammoniak, Cyankalium u. unterschwefligsaurem Natron lösl. ist. Sehr stark verdünnte Lösungen werden durch Salzsäure opalisirend. Jodkalium erzeugt einen gelblichen, lichtempfindlichen, in unterschwefligsaurem Natron, nicht in Ammoniak lösl. Niederschlag, chromsaures Kali fällt braunrothes chromsaures Silber, Eisenvitriol fällt metallisches Silber allmälig u. unvollständig, beim Kochen löst sich das Silber wieder. Bei Gegenwart von essigsaurem Kali reducirt Eisenvitriol S. sogleich u. vollständig; auch Licht, Zink, Kupfer, Cadmium, Quecksilber, Phosphor, phosphorige, schweflige Säure u. viele organische Substanzen wirken reducirend.

Silberspiegel s. Versilbern.

Silberstahl, mit 0,1% Silber legirter Stahl.

Silbersulfuret, Schwefelsilber Ag_2S findet sich als Silberglanz, mit andern Schwefelmetallen im Rothgültigerz, Miargyrit, Sprödglaserz, Eugenglanz u. in den Fahlerzen, entsteht beim Zusammenschmelzen von Silber und Schwefel, bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff od. Schwefelleberlösung auf Silber (Anlaufen von Silberwaaren) od. Silbersalzlösungen; schwarz, schmelzbar, erstarrt zu einer bleigrauen, krystallinischen, metallglänzenden, weichen Masse, schmilzt mit Silber in jedem Verhältniss zusammen, giebt beim Rösten schwefelsaures Silber, wird durch Schmelzen mit Eisen od. Blei zerlegt. Silberwaaren werden durch Eintauchen in Schwefelleberlösung mit einem dunklen Ueberzug versehen (oxydirtes, galvanisirtes Silber). Das Niello, aus 2 Silber, 1 Kupfer, 0,5 Blei u. Schwefel od. aus 1 Silber, 5 Kupfer, 7 Blei, 24 Schwefel, 4 Salmiak zusammengeschmolzen, enthält S., dient zu den niellirten Arbeiten, die schwarzen Zeichnungen (in gravirten od. gepressten Vertiefungen eingeschmolzenes Niello) auf weissem Silbergrunde zeigen.

Silbersuperoxyd AgO_2 entsteht bei Einwirkung von Ozon auf Silberpulver, in Silbernitratlösung am positiven Pol einer galvanischen Säule in grossen, schwarzen, metallglänzenden Octaëdern; entwickelt bei 110° plötzlich unter Verpuffung Sauerstoff, giebt mit kalter Salpetersäure eine tiefbraune Lösung, entwickelt mit warmer Salpetersäure u. Schwefelsäure Sauerstoff, mit Salzsäure Chlor, giebt mit Ammoniak Stickstoff u. eine Lösung von Silberoxyd (Bertholletsches Knallsilber), mit Wasserstoffsuperoxyd Silber, Wasser u. Sauerstoff.

Silbertripel s. v. a. Polirschiefer.

Silberweiss s. v. a. Bleiweiss.

Silberwismuthglanz, Wismuthbleierz, Wismuthsilbererz, Mineral, in zarten, nadel- und haarförmigen Krystallen, auch derb u. eingesprengt, licht bleigrau, anlaufend, besteht aus 15 Silber, 27 Wismuth, 33 Blei, 4,3 Eisen, 0,9 Kupfer, 16,3 Schwefel; Schapbachthal in Baden.

Silicium s. v. a. Kiesel.

Siliciumäthyl $Si(C_2H_5)_4$ entsteht bei Einwirkung von Zinkäthyl auf Siliciumchlorid; farblose Flüssigkeit, unlösl. in W., spec. Gew. 0,8341, siedet bei 152,5°, brennt mit leuchtender Flamme unter Ausscheidung von Kieselsäure, wird von Kalilauge u. Salpetersäure nicht angegriffen, giebt mit Chlor Substitutionsproducte, zuerst Monochlorsiliciumäthyl, Siliconony lchlorid $SiC_8H_{19}Cl$, welches bei 187° siedet u. mit Kaliumacetat bei 180° Siliconony lacetat $SiC_8H_{19}O.C_2H_3O$ liefert, das bei 211° siedet u. mit alkoholischer Kalilauge Siliconony lalkohol $SiC_8H_{20}O$ liefert. Dieser riecht kampherartig, siedet bei 190°, unlösl. in W., giebt mit Natrium Wasserstoff u. eine gallertartige Substanz. Neben Monochlorsiliciumäthyl entsteht auch Dichlorsiliciumäthyl, welches bei der Zersetzung Triäthylsiliciumoxyd, Siliciumheptyloxyd $Si_2(C_2H_5)_6O$ liefert. Disiliciumhexajodid Si_2J_6 giebt mit Zinkäthyl Siliciumhexäthyl $Si_2(C_2H_5)_6$ welches dem S. ähnlich aber schwächer riecht u. bei 250—253° siedet.

Siliciumbenzoyltrichlorür s. Silicobenzoësäure.

Siliciumchlorid s. v. a. Kieselchlorid.

Siliciumchloroform s. v. a. Kieselhydrürtrichlorid.

Siliciumdiäthylketon s. Silicopropionsäure.

Siliciumdiäthylketonäther s. Silicopropionsäure.

Siliciumdiäthyloxyd s. Silicopropionsäure.

Siliciumeisen s. v. a. Kieseleisen.

Siliciumfluorid s. v. a. Kieselfluorid.

Siliciumhexäthyl s. Siliciumäthyl.

Siliciumhydrürtribromid s. v. a. Kieselhydrürtribromid.

Siliciumhydrürtrichlorid s. v. a. Kieselhydrürtrichlorid.

Siliciumhydrürtrijodid s. v. a. Kieselhydrürtrijodid.

Siliciummagnesium s. v. a. Kieselmagnesium.

Siliciummethyl $Si(CH_3)_4$ entsteht bei Einwirkung von Quecksilbermethyl oder besser Zinkmethyl auf Chlorsilicium; farblose Flüssigkeit, leichter als Wasser, siedet bei 30—

31°, brennt mit leuchtender Flamme unter Abscheidung von Kieselsäure.

Siliciumoxychlorid, Perchlorsiliciummethyläther, Trichlorsiliciumoxyd $SiCl_3OSiCl_3$ entsteht bei Einwirkung von Chlorsiliciumdampf auf sehr stark erhitzten Feldspath, od. auf erhitztes Phosphorsäureanhydrid; farblose Flüssigkeit, raucht an der Luft, giebt mit Wasser Kieselsäure u. Salzsäure, giebt mit Zinkäthyl Triäthylsiliciumoxyd $Si_2(C_2H_5)_6O$, mit Alkohol Disiliciumhexäthyläther $Si(C_2H_5O)_3.O.Si(C_2H_5O)_3$. Dieser entsteht auch neben Kieselsäureäther bei Einwirkung von Alkohol auf Chlorsilicium, siedet bei 235—237°, spec. Gew. 1,0196.

Siliciumoxyd s. v. a. Kieseloxyd.

Siliciumphenyltrichlorür s. Silicobenzoësäure.

Siliciumsulfid s. v. a. Kieselsulfid.

Siliciumsuperbromid s. v. a. Kieselbromid.

Siliciumsupersulfid s. v. a. Kieselsulfid.

Siliciumwasserstoff s. v. a. Kieselwasserstoff.

Silicoameisensäureäther $SiH(OC_2H_5)_3$ entsteht bei Einwirkung von wasserfreiem, einige Zeit mit Kieselsäureäther erhitztem Alkohol auf Kieselhydrürtrichlorid; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, siedet bei 134°, wird durch Wasser langsam, durch Kali u. Ammoniak rasch zersetzt, giebt mit Natrium Kieselsäureäther u. Kieselwasserstoff, ohne dass das Natrium angegriffen wird.

Silicoameisensäureanhydrid s. v. a. Kieselhydrüroxyd s. Kieseloxyd.

Silicobenzoësäure. Chlorsilicium giebt mit Quecksilberphenyl Siliciumphenyltrichlorür, Siliciumbenzoyltrichlorür $SiC_6H_5Cl_3$; farblose Flüssigkeit, riecht dem Chlorsilicium ähnlich, raucht an der Luft, siedet bei 197°, wird durch Wasser u. Alkohol zersetzt und giebt mit letzterem Orthosilicobenzoëäther $SiC_6H_5(OC_2H_5)_3$; farblose Flüssigkeit, riecht ätherisch stechend, spec. Gew. 1,0133, siedet bei 237°, giebt mit Wasser an der Luft Polyorthobenzoëäther, mit Jodwasserstoff S. Diese ist amorph, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., aber in wässriger u. alkoholischer Kalilauge; die letztere Lösung mit Kohlensäure behandelt, filtrirt u. verdampft, giebt Silicobenzoësäureanhydrid $(SiC_6H_5O)_2O$. Dies ist amorph, leicht lösl. in Ae., wenig in Alk., kaum in W., giebt mit Kalilauge silicobenzoësaures Kali. Dies ist lösl. in Alk., wird durch Salzsäure nicht, durch Ammoniak vollständig zersetzt, giebt bei trockner Destillation Benzol.

Silicoessigsäure $CSiH_4O_2$ od. CH_3SiOOH wird aus dem Orthosilicoessigäther $SiCH_3(OC_2H_5)_3$ erhalten, welcher bei Einwirkung von Zinkmethyl auf Kieselsäureäther entsteht. Er ist lösl. in Alk., nicht in W., spec. Gew. 0,9283, siedet bei 145—151°, giebt mit Jodwasserstoff S. Diese ist amorph, weiss, unlösl. in W. u. Ae., lösl. in Kalilauge, verbrennt in hoher Temperatur zu Kieselsäure, Kohlensäure u. Wasser.

Silicoheptyläther, Triäthylsilicoläthyläther $Si(C_2H_5)_3OC_2H_5$ entsteht bei Reduction von Siliciumdiäthylketonäther durch Zinkäthyl u. Natrium; ist luftbeständig, spec. Gew. 0,8414, siedet bei 153°, wird durch Wasser erst bei 200° zersetzt, löst sich in conc. Schwefelsäure, giebt mit Jodwasserstoff Jodäthyl u. Siliciumtriäthyloxyd $(Si(C_2H_5)_3)_2O$ (spec. Gew. 0,8831, siedet bei 224—229°), mit Acetylchlorid Essigäther u. Silicoheptylchlorid, Siliciumtriäthylchlorid $SiC_6H_{15}Cl$. Dies riecht kampherartig stechend, spec. Gew. 0,9249, siedet bei 143,5°, giebt mit Ammoniak Triäthylsilicol $Si(C_2H_5)_3OH$. Dies ist lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., riecht kampherartig, spec. Gew. 0,8709, verbrennt mit glänzender Flamme unter Zurücklassung von Kieselsäure, verhält sich einem Alkohol ähnlich, giebt mit Natrium Wasserstoff und eine amorphe zerfliessliche Substanz. S. giebt mit Essigsäureanhydrid bei 280° Essigäther und Silicoheptylessigäther $SiC_6H_{15}OC_2H_3O$. Dieser riecht angenehm ätherisch, spec. Gew. 0,9039, siedet bei 168°, zersetzt sich mit Wasser, giebt mit kohlensaurem Natron Triäthylsilicol. Aus der ätherischen Lösung der Natriumverbindung des Silicols fällt Kohlensäure $SiC_6H_{15}OCO_2Na$, welches dem äthylkohlensauren Natron entspricht, sehr leicht in Silicol u. kohlensaures Natron zerfällt und beim Glühen kohlensaures Natron hinterlässt. Siliciumtriäthylchlorid giebt mit Kali und Triäthylsilicol mit Phosphorsäureanhydrid wahrscheinlich Siliciumheptyloxyd $(SiC_6H_{15})_2O$. Dies scheint auch aus der Lösung des Silicols in conc. Schwefelsäure durch Wasser abgeschieden zu werden. Beim Erhitzen mit rauchender Schwefelsäure giebt Triäthylsilicol Silicopropionsäure, Aethylen, Wasserstoff u. schweflige Säure, durch Chromsäure u. übermangansaures Kali wird er nicht angegriffen.

Silicoheptyloxyd, Triäthylsiliciumoxyd $Si_2(C_2H_5)_6O$ entsteht bei Zersetzung von Dichlorsiliciumäthyl, bei Einwirkung Zinkäthyl auf Siliciumoxychlorid, von rauchender Schwefelsäure auf Silicoheptylwasserstoff, von Phosphorsäureanhydrid auf Triäthylsilicol, wird wahrscheinlich aus der Lösung des Triäthylsilicols in conc. Schwefelsäure durch Wasser abgeschieden, und entsteht auch bei Einwirkung von Kali auf Siliciumtriäthylchlorid. Farbloses Oel, lösl. in conc. Schwefelsäure, siedet bei 228—232°, giebt mit rauchender Schwefelsäure Siliciumdiäthyloxyd.

Silicoheptylwasserstoff $Si(C_2H_5)_3H$ entsteht bei Einwirkung von Zinkäthyl und Natrium auf Silicoheptyläthyläther, farblose Flüssigkeit, riecht den Kohlenwasserstoffen des Petroleums ähnlich, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W. u. Schwefelsäure, siedet bei 107°, spec. Gew. 0,751, giebt mit Brom Silicoheptylbromid $SiC_6H_{15}Br$, welches sich wie das Chlorid verhält u. zwischen 159 u. 163° siedet. S. wird von kalter rauchender Salpetersäure heftig angegriffen, giebt mit rauchender Schwefelsäure Silicoheptyloxyd.

Silicon s. Kieseloxyd.

Silicopropionsäure $C_2SiH_6O_2$ od. $CH_2.CH_2.SiOOH$. Triäthylkieselsäurechlorid $SiCl(OC_2H_5)_3$, aus Siliciumchlorid u. Alkohol gebildet, giebt mit Zinkäthyl und Natrium Orthosilicopro-

pionsäureäther $SiC_2H_5(OC_2H_5)_3$, welcher mit Kali das Kaliumsalz der S. liefert. Der Aether riecht angenehm, ist lösl. in Alk. und Ae., nicht in W., siedet bei 158,5°, spec. Gew. 0,9207 er wird durch Wasser schwer zersetzt, giebt mit Acetylchlorid das Chlorid der S. $3(C_2H_3OCl)+Si_2H_5(OC_2H_5)_3=SiC_2H_5Cl_3+3[C_2H_3(C_2H_5)O_2]$. Dies Chlorid giebt mit Wasser reine S. Amorph, weiss, unlösl. in W., verglimmt beim Erhitzen, löst sich in conc. Kalilauge und wird beim Verdampfen der Lösung mit Salzsäure und Salmiak zur Trockne in kochender Sodalösung unlösl. Silicopropionsäureäther mit Zinkäthyl und Natrium behandelt liefert Siliciumdiäthylketonäther $Si(C_2H_5)_2(OC_2H_5)_2$, siedet bei 155,5, spec. Gew. 0,8752, riecht wie Silicopropionsäureäther, ist luftbeständig, unlösl. in W., giebt mit Acetylchlorid Siliciumdiäthylchloräthin $Si(C_2H_5)_2(OC_2H_5)Cl$ u. Siliciumdiäthylchlorid $Si(C_2H_5)_2Cl_2$. Letzteres bildet mit Wasser Siliciumdiäthylketon, Siliciumdiäthyloxyd $Si(C_2H_5)_2O$, welches durch Kali zu Silicopropionsäure und Essigsäure oxydirt wird. Siliciumdiäthylketonäther liefert bei weiterer Reduction durch Zinkäthyl u. Natrium Silicoheptyläther $Ci(C_2H_5)_3OC_2H_5$ u. dieser endlich Siliciumäthyl, Silicoheptylwasserstoff und Aethylen. Kieselsäuremethyläther giebt mit Zinkäthyl u. Natrium Orthosilicopropionsäuremethyläther $SiC_2H_5(OCH_3)_3$; dieser ist lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., riecht wie der Aethyläther, spec. Gew. 0,9747, siedet bei 125—126°, wird durch Wasser zersetzt, bes. leicht durch Ammoniak.

Silikate s. v. a. Kieselsäuresalze.

Sillimannit, Mineral, rhombisch, langsäulenförmig, eingewachsen, derb, in feinstengligen Aggregaten, farblos, gelblichgrau bis nelkenbraun, Fettglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 6—7, besteht aus Al_2SiO_5, im Gneiss in Connecticut, New-York.

Similor s. Kupferlegirungen.

Sinalbin $C_{30}H_{44}N_2S_2O_{16}$ findet sich im weissen Senf von Sinapis alba L. (Cruciferen), spaltet sich in Zucker, zweifach schwefelsaures Sinapin und Schwefelcyanakrinyl C_8H_7NSO.

Sinamin s. Thiosinamin.

Sinapin $O_{16}H_{23}NO_5$ findet sich als Schwefelcyansinapin (Sulfosinapisin, Sinapin, Sulfosinapin, Sulfosinapinsäure, Sinapisin) im weissen u. schwarzen Senf, Sinapis alba L. u. S. nigra L. u. in Turritis glabra L. (Cruciferen). Das Sulfocyanat $C_{16}H_{23}NO_5CNHS$ wird dem entölten Samen durch Alkohol entzogen, bildet farb- u. geruchlose Prismen, schmeckt bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., neutral, schmilzt bei 130°, röthet Eisenoxydsalze, löst sich in conc. Schwefelsäure grünlichgelb und entwickelt Schwefelcyanwasserstoff, färbt sich mit conc. Salpetersäure dunkelroth. Aus der alkoholischen Lösung krystallisirt auf Zusatz von Schwefelsäure farbloses zweifach schwefelsaures Sinapin $C_{16}H_{23}NO_5H_2SO_4+2H_2O$. Dies giebt mit Barytwasser farbloses neutrales Sulfat und mit mehr Barytwasser eine gelbe Lösung von S., welche alkalisch reagirt u. sich leicht rersetzt. Reines S. ist nicht bekannt, die Lösung giebt mit Alkalien oder alkalischen Erden gekocht Cholin (Sinkalin) u. Sinapinsäure $C_{11}H_{12}O_5$. Diese entsteht auch aus Schwefelcyansinapin, bildet farblose Prismen, ist lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 150—200°, ist nicht flüchtig, zweibasisch.

Sinapisin s. Sinapin.

Sinapolin, Diallylcarbamid $C_7H_{12}N_2O$ od. $NH.C_3H_5.CO.C_3H_5.NH$ entsteht neben Kohlensäure bei Einwirkung von Wasser auf Cyansäureallyläther oder von feuchtem Bleioxydhydrat oder Alkalien auf Senföl; glänzende Blättchen, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 100°, in höherer Temperatur nur theilweise unzersetzt flüchtig, reagirt alkalisch, löst sich leicht in Säuren, wird durch warme Schwefelsäure und Salpetersäure zersetzt, giebt mit Chlorwasserstoff eine dickflüssige Verbindung, die durch Wasser zersetzt wird, mit kochender Kalilauge alkalische Basen aber nicht Ammoniak.

Sinkalin aus Sinapin durch Kochen mit Kali- od. Barythydrat erhalten, s. v. a. Cholin.

Sinter s. Natriumchlorid.

Sinterkohle s. Steinkohle.

Sinusbussole s. Galvanometer.

Sipeerin s. v. a. Buxin.

Sisserskit s. v. a. Iridosmium.

Sitosin s. Eiweiss.

Skapolith, Wernerit, Meionit z. Th., Mineral, tetragonal, langsäulenförmig, ein- od. aufgewachsen, in Drusen, auch derb, in individualisirten Massen u. grosskörnigen Aggregaten, farblos, weisslich, grau, in verschiedenen matten Farben, Glasglanz bis Fettglanz, durchscheinend, H. 5,5—6, besteht aus $Ca_6Al_8Si_9O_{36}$ also gleich zusammengesetzt mit Meionit, doch meist verändert, Na u. Fe_2 haltig; auf Kalk- u. Magneteisenerzlagern, Arendal, Tunaberg, Malsjö, Finnland, Straschkau in Mähren, schöne Krystalle an der Slüdianka in der Nähe des Baikalsees, als Skapolithfels in Connecticut.

Sklerogen s. v. a. Cellulose.

Skleroklas s. v. a. Binnit.

Skolezit, Mesotyp z. Th., Kalkmesotyp, Faserzeolith, Mineral, monoklinisch, säulen- bis nadelförmig, auch derb in radialstengligen u. fasrigen Aggregaten, farblos, gelblich-, röthlichweiss, Glas- u. Perlmutterglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 5—5,5, besteht aus $CaAl_2Si_3O_{10}+3H_2O$; in basaltischen Gesteinen, Island, Faröer, Staffa, Auvergne.

Skolopsit, Mineral, derb in körnigen Aggregaten, rauchgrau, röthlich weiss, H. 5, besteht aus 35 Kieselsäure, 21 Thonerde, 2,7 Eisenoxyd, 15 Kalk, 2,67 Magnesia, 11,95 Natron, 2,8 Kali, 1,36 Chlor, 4,39 Schwefelsäure, 3,29 Wasser, kann als kalkreicher Nosean betrachtet werden; Kaiserstuhl im Breisgrau mit Augit verwachsen.

Skorodit, Mineral, rombisch, in kleinen, kurz-

säulenförmigen od. pyramidalen Krystallen, in Drusen od. feinstengligen, fasrigen, erdigen u. dichten Aggregaten, grün, grünlichschwarz, blau, roth, braun, Glasglanz, durchscheinend, H. 3,5 — 4, besteht aus $Fe_2 As_2 O_8 + 4H_2O$; mit Kupferkies, Arsenerzen, Brauneisen, Schwarzenberg in Sachsen, Cornwall, Beresowsk, Nertschinsk, Brasilien.

Skutterudit s. v. a. Arsenikkobaltkies.

Smalte, Kobaltglas, Blaue Farbe, durch Kobaltoxydul gefärbtes u. gemahlenes Glas, wird auf Blaufarbenwerken aus gerösteten Kobalterzen (meist Arsenkobalt), Quarz u. Potasche zusammengeschmolzen, in Wasser geworfen zerstampft, gemahlen u. geschlämmt. Grobes Pulver ist Streublau, mittleres Couleur, Farbe, feinstes und hellstes Eschel u. Sumpfeschel. Die kobaltreichste S. heisst Königsblau, die dunkelste Azurblau.

Zusammensetzung:	norweg. höhere Couleur	deutsche hohe Eschel	deutsche grobe blasse Couleur
Kieselsäure . . .	70,86	66,20	72,12
Kali u. Natron .	21,41	16,31	20,04
Kobaltoxydul .	6,49	6,75	1,95
Thonerde . . .	0,43	8,64	1,80
Eisenoxydul . .	0,24	1,36	1,40

Ausserdem enthält S. kleine Mengen Kalk, Nickeloxydul, Arsensäure, Kohlensäure, Wasser, bisweilen auch Blei- u. Eisenoxyd. Die färbende Substanz der S. ist Kalikobaltoxydulsilikat. Enthalten die Kobalterze Nickel, Kupfer etc., so sammelt sich bei der Bereitung am Boden Kobaltspeise und da Nickel die Schönheit der S. beeinträchtigt, so muss durch hinreichenden Arsengehalt und nicht zu weit getriebenes Rösten die vollständige Abscheidung des Nickels in der Speise herbeigeführt werden. Wasser entzieht der rohen S. etwas kieselsaures, kohlensaures u. arsensaures Kali. S. ist sehr beständig, wird durch Säuren nicht (wie Ultramarin) entfärbt, dient zum Bläuen des Papiers und der Leinwand, zum Blaufärben von Glas, Email.

Smalte, grüne, durch Chromoxyd grün gefärbtes, nach Art der Smalte bereitetes Glas; schöne u. beständige Farbe.

Smaltin s. v. a. Speiskokalt.

Smaragd s. v. a. Beryll.

Smaragdgrün s. Chromoxydhydrat.

Smaragdit, Omphazit, Mineral, Gemenge von Augit u. Hornblende, grasgrün, bildet mit rothem Granat den Eklogit (Smaragditfels, Smaragditgabbro) in Toskana.

Smaragditfels s. v. a. Eklogit.

Smaragdochalcit s. v. a. Atakamit.

Smeesche Batterie s. Galvanische Batterie.

Smilacin, Pariglin, Salseparin, Parillinsäure $C_{18} H_{30} O_6$ findet sich in der Sarsaparillwurzel von Smilax-Arten (Smilaceen). Darstellung: Alkoholisches Extract wird mit Thierkohle entfärbt und das abgeschiedene S. umkrystallisirt. Farb- und geruchlose Nadeln, schmeckt in Lösung scharf u. bitter, schwer lösl. in W., leicht in kochendem Alk., nicht in Ae., nicht flüchtig, die wässrige Lösung schäumt, es löst sich auch in verdünnten Säuren u. Alkalien, färbt sich mit conc. Schwefelsäure dunkelroth, zeigt geringe physiologische Wirkung.

Smirgel s. Korund.

Smithsonit s. v. a. Galmei.

Soda s. v. a. kohlensaures Natron s. Kohlensäuresalze.

Soda von Aigues-mortes s. v. a. Blanquette.

Soda, mineralische s. v. a. Kryolith.

Soda phosphorata s. v. a. phosphorsaures Natron.

Sodagyps s. Kohlensäuresalze.

Sodalith, Mineral, tesseral, auch derb in körnigen Aggregaten, gelblich-, grünlichweiss, selten blau, Glasglanz bis Fettglanz, durchscheinend, H. 5,5, besteht aus $3Na_2 Al_2 Si_2 O_8.2NaCl$; in sanidinhaltigen vulkanischen Gesteinen und mit Elaeolith in Granit etc., in Grönland, Ilmengebirge, Frederiksvärn in Norwegen, Vesuv, Rieden in Rheinpreussen.

Soda-powder s. Brausepulver.

Sodarückstände s. Kohlensäuresalze.

Sodasalz s. Kohlensäuresalze.

Sodastein s. Natriumoxydhydrat.

Sodawasser s. Mineralwässer.

Sodium s. v. a. Natrium.

Solanin $C_{43} H_{71} NO_{16}$ findet sich in verschiedenen Solanumarten, auch in Kartoffeln, reichlich in Kartoffelkeimen. Zur Darstellung werden zerstampfte Kartoffelkeime ausgepresst od. mit essigsäurehaltigem Wasser ausgezogen, der Auszug mit Ammoniak gefällt, der Niederschlag mit verdünntem Ammoniak gewaschen und wiederholt mit 85procentigem Weingeist ausgekocht. Aus dem Filtrat krystallisirt S. in farb- und geruchlosen Nadeln, es schmeckt bitter, etwas brennend, die Lösung gelatinirt leicht und giebt dann amorphes S., welches auch aus den Salzen durch Ammoniak gefällt wird, es ist sehr schwer lösl. in W. u. Ae., leichter in Alk. (bes. das amorphe), auch in Amylalkohol, schmilzt bei 235°, reagirt schwach alkalisch, bildet zwei Reihen Salze, von denen die neutralen schwach sauer reagiren, bitter u. brennend schmecken, in W. u. Alk. leicht, in Ae. kaum lösl. sind und nicht krystallisiren. S. giebt beim Erhitzen Caramelgeruch u. ein Sublimat von Solanidin, es widersteht kochender Kalilauge, reducirt Silbernitrat und Goldchloridlösung, nicht alkalische Kupferlösung, löst sich in conc. Schwefelsäure hell röthlich gelb, diese Lösung wird mit conc. Salpetersäure blassgelb, mit molybdänsaurem Natron kirschroth, dann rothbraun, gelb, zuletzt grüngelb, mit chromsaurem Kali vorübergehend hellblau, dann grün. Die farblose Lösung in conc. Salpetersäure wird allmälig am Rande blau. Es giebt beim Kochen mit verdünnten Säuren Zucker u. Solanidin $C_{25} H_{41} NO$, mit Aethyljodür krystallinisches Aethylsolanin, welches gummiartige Salze liefert. Solanidin bildet farblose Nadeln, schmeckt in alkoholischer Lösung bitter u. herbe, ist schwer lösl. in W., leicht in heissem Alk. u. in Ae., schmilzt bei 200°, subli-

mirt, reagirt stärker alkalisch als S., bildet meist krystallisirbare Salze, giebt mit conc. Salzsäure kaum alkalisch reagirendes Solanicin, welches amorphe, rothgelbe, fast neutral reagirende Salze bildet. S. ist stark giftig.

Solansäure s. v. a. Aepfelsäure.

Solarisation s. Licht.

Solaröl, deutsches Petroleum, schwer flüchtiges Mineralöl, fast von der Consistenz des Rüböls, farblos od. schwach gelblich, riecht eigenthümlich, nicht so stark wie Photogen, spec. Gew. 0,825—0,860, siedet bei 250—350°, verdickt sich in der Kälte durch seinen Paraffingehalt, entzündet sich erst über 100°. Das flüchtigere Photogen ist farblos, dünnflüssig, riecht penetrant, in sehr reinem Zustand ätherisch, schmeckt pfefferartig gewürzhaft, spec. Gew. 0,810—0,825, beginnt bei etwa 100° zu sieden, entzündet sich bei etwa 45°, löst Schwefel, Phosphor, Jod, Fette, Harze, Kautschuk etc., besteht wie S. aus Kohlenwasserstoffen. Leuchtöle aus Braunkohlentheer.

Solarstearin, aus Schweineschmalz abgeschiedenes festes Fett, dient zu Kerzen.

Solferino s. Anilinfarben.

Solutio arsenicalis Fowleri s. Arsenigsäure-Salze.

Solutio arsenicalis Pearsoni s. Arsensäure-Salze.

Solutio Indici s. Indigosulfosäuren.

Solutio Plenckii, Lösung von Quecksilberchlorid in Alkohol mit Alaun, Campher etc.; Arzneimittel.

Sombrerit, Sombreroguano s. Guano.

Sommit s. v. a. Nephelin.

Sonnenblumenöl, fettes, aus den Samen von Helianthus annuus L. (Compositen) bes. in Russland, gepresst (15%), hellgelb, schmeckt sehr rein, mandelartig, trocknet langsam, dient als Speiseöl, zur Verfälschung des Baumöls, zu feinen Seifen, zum Malen.

Sonnenstein s. Feldspath.

Sonntagssalz, grobkörniges Kochsalz, welches sich in den Verdampfpfannen der Salinen bei ungestörter Krystallisation am Sonntag, wo die Arbeit ruht, bildet.

Soolen s. Mineralwässer u. Natriumchlorid.

Sorbin $C_6H_{12}O_6$ isomer mit Glucose, Levulose, Galactose, Eucalin u. Inosit, findet sich in den reifen Vogelbeeren, Sorbus aucuparia L. (Pomaceen); farblose Krystalle, schmeckt rein süss, lösl. in 0,5 Wasser, schwer in kochendem, nicht in kaltem Alk., spec. Gew. 1,654, polarisirt nach links, giebt bei längerem Erhitzen auf 150—180° unkrystallisirbare Pyrosorbinsäure ($C_{32}H_{18}O_{15}$), wird durch verdünnte Säuren nicht verändert, gährt nicht mit Bierhefe, aber bei 40° mit Käse u. Kreide, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure', Traubensäure, Weinsäure u. Aposorbinsäure $C_5H_8O_7$; die alkalische Lösung färbt sich an der Luft schnell gelb, es löst Kupferoxydhydrat und die Lösung scheidet in der Kälte Kupferoxydul ab, durch Einwirkung von Chlor und Silberoxyd giebt es Glycolsäure.

Sorbinsäure $C_6H_8O_2$ findet sich in den Vogelbeeren, wird bei Destillation des ausgepressten Saftes als gelbes Oel, nach dem Lösen in Alkalien u. Zersetzung der Salze mit Säure in farblosen Nadeln erhalten; lösl. in Alk. u. heissem W., kaum in kaltem, schmilzt bei 134,5, siedet bei höherer Temperatur unter Zersetzung, flüchtig mit Wasserdämpfen, liefert krystallisirbare Salze, einen aromatisch riechenden, flüssigen, bei 195,5° siedenden Aethyläther. Mit Brom giebt sie krystallisirendes Tetrabromid $C_6H_8O_2Br_4$, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Hydrosorbinsänre $C_6H_{10}O_2$, isomer mit Pyroterebinsäure u. Aethylcrotonsäure, eine farblose Flüssigkeit, riecht nach Schweiss, wenig lösl. in W., spec. Gew. 0,969, erstarrt nicht bei —18°, siedet bei 204°, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Buttersäure u. Kohlensäure.

Sorbit $C_6H_{14}O_6$ isomer mit Mannit u. Dulcit, findet sich neben Sorbin in den Vogelbeeren; kleine Nadeln mit $^1/_2$ Mol. H_2O, sehr leicht lösl. in W., kaum in kaltem Alk., schmilzt bei 102°, wasserfrei bei 110—111°, optisch inactiv, nicht gährungsfähig (daher in dem aus Vogelbeeren bereiteten Wein), reducirt nicht alkalische Kupferlösung, giebt mit Schwefelsäure eine Sulfosäure.

Sorghocarmin, Purpuroleïn, rother Farbstoff, entsteht aus dem Mark des chinesischen Zuckerrohrs (Sorghum, Gramineen), nach dem Auspressen u. Gähren od. nach Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure. Vergl. Badischroth. Die Hülle der Früchte enthält zwei rothe Pigmente Sorghotin u. Sorghin.

Sorinjaöl s. v. a. Behenöl.

Spack s. v. a. Steinsalz.

Spangrün s. v. a. Grünspan.

Spaniolitmin s. Lackmus.

Spanisch Gelb s. v. a. Auripigment.

Spanisch Weiss s. v. a. Wismuthweiss.

Spanische Kreide s. v. a. Talk.

Spargelstein s. Apatit.

Sparkalk s. v. a. Gyps.

Sparteïn $C_{15}H_{26}N_2$ findet sich im Besenginster, Spartium scoparium L. (Papilionaceen). Darstellung: man destillirt den mit Schwefelsäure haltigem Wasser bereiteten u. conc. Auszug mit Natronhydrat, verdampft das mit Salzsäure übersättigte Destillat zur Trockne u. destillirt mit Aetzkali. Es wird mit Natrium in Wasserstoff entwässert, dann rectificirt. Farblos, dickflüssig, riecht dem Anilin ähnlich, schmeckt sehr bitter, scheint narkotisch giftig zu sein, wenig lösl. in W., schwerer als dieses, siedet bei 288°, reagirt stark alkalisch, bildet mit 2 Mol. Säure nicht od. schwer krystallisirbare Salze, wird an der Luft braun, zersetzt sich beim Kochen mit Salzsäure, giebt mit Jodäthyl Aethylsparteïniumjodid, aus welchem Silberoxyd Aethylsparteïniumhydroxyd $C_{15}H_{27}(C_2H_5)N_2.H_2O_2$ abscheidet. Dies giebt mit Jodäthyl Diäthylsparteïnjodid $C_{15}H_{26}(C_2H_5)_2N_2J_2$. S. wirkt narkotisch.

Spatheisenstein, Eisenspath, Flinz, Siderit, Stahlstein, Mineral, rhomboëdrisch, häufig mit rauhen, gekrümmten Krystallflächen, in linsenförmigen Krystallen, in

Drusen und Gruppirungen, zu kugligen und traubigen, im Innern späthigen, fasrigen Gebilden (Sphärosiderit), meist derb, körnig bis dicht, zuweilen rogensteinähnlich ausgebildet (thoniger Sphärosiderit), gelblich, grau, braun, Glasglanz und Perlmutterglanz, durchscheinend, H. 3,5, besteht aus $FeCO_3$ mit 48,2 Fe aber stets mit mehr oder weniger Mn,Mg,Ca. Sideroplesit von Böhmsdorf, Pöhl, Traversella enthält 11—12% Magnesia, Pistomesit ist $FeCO_3 + MgCO_3$, Mesitin $FeCO_3 + 2MgCO_3$, Ankerit enthält $FeCO_3$,$MgCO_3$,$CaCO_3$,$MnCO_3$. Oligonspath von Ehrenfriedersdorf ist $3FeCO_3 + 2MnCO_3$, Zinkeisenspath von Aachen enthält 28—40 $ZnCO_3$. S. oxydirt sich unter Kohlensäureverlust und Wasseraufnahme und wird braun, undurchsichtig (Weisserz, Blau-, Braunerz, reifer und unreifer S.). S. findet sich mit andern Erzen auf Lagern und Gängen, Sphärosiderit bes. auf Klüften und in Blasenräumen basaltischer Gesteine, bildet bisweilen mächtige Ablagerungen in den ältern Flötzformationen, bes. in der devonischen z. B. zu Müsen und in Steyermark und im Glimmerschiefer in Kärnthen. Mit Thon als thoniger Sphärosiderit, verschiedene Beimengungen (Bitterspath, Eisenbitterspath, Kalk-, Schwerspath, Quarz, phosphorsaurer Kalk, Bleiglanz, Zinkblende. Schwefelkies, phosphorsaures Eisenoxyd) in grösseren Nieren oder zusammenhängenden Lagern im Uebergangsgebirge, bes. in der Steinkohlenformation (England, Westfalen, Frankreich), in der Oolithformation (Wesergebiet), im Lias (Yorkshire), seltener in der Kreide und im Tertiär. Man unterscheidet thonige Eisensteine (Clayband) mit 30—35, auch 40% Eisen und Kohleneisensteine, Blackband mit 35—40% Eisen. Letztere sind häufig streifige Gemenge von S. mit 20—25% Kohle und Silikaten, namentlich Thon. Wichtiges Eisenerz; fast 0,9 der engl. Eisenproduction aus Sphärosideriten.

Spathsäure s. v. a. Fluorwasserstoffsäure.

Spathum ponderosum, Schwerspath s. v. a. Baryt.

Specifisches Gewicht, die Zahl, welche angiebt, wieviel mal ein Körper schwerer ist, als ein dem seinen gleiches Volumen eines andern Körpers. Die Zahlen für die spec. Gew. sind also nur relative und beziehen sich bei festen und flüssigen Körpern auf Wasser, bei Gasen und Dämpfen auf atmosphärische Luft oder Wasserstoff als Einheit. Da sich aber die verschiedenen Körper durch Wärme ungleich ausdehnen, so muss bei den spec. G. auch die Temperatur genannt werden, für welche sie gelten und bei Gasen der Druck. Da 1 cc. Wasser = 1 gr., so geben die spec. G. der festen und flüssigen Körper zugleich das absolute Gewicht von 1 cc. derselben an. Man findet allgemein das spec. G. S eines festen oder flüssigen Körpers, wenn man sein absolutes Gewicht P durch das Gewicht eines gleichen Volumens Wasser p dividirt, $S = \frac{P}{p}$ und da nun 1 cc. Wasser = 1 g., so ist p gleich dem Volumen V des Körpers, dessen Gewicht mit P bezeichnet wurde; man findet also das spec. G. eines festen oder flüssigen Körpers, wenn man sein absolutes Gewicht durch sein Volumen dividirt, $S = \frac{P}{V}$. Das Volumen eines Körpers findet man demnach, wenn man sein absolutes G. durch sein spec. G. dividirt, $V = \frac{P}{S}$ und das absolute G., wenn man sein Volumen mit seinem spec. G. multiplicirt, $P = VS$.

Zur Bestimmung des spec. G. fester Körper misst man in einem graduirten Glasrohr ein bestimmtes Volumen einer Flüssigkeit ab, in welchem sich der zu untersuchende Körper nicht löst, bringt eine abgewogene Menge dieses Körpers in die Flüssigkeit, bestimmt das Volumen, welches letztere nunmehr einnimmt und erfährt aus der Differenz das Volumen der abgewogenen Menge des Körpers. Es darf dem untergetauchten Körper keine Luft und von der Flüssigkeit darf nichts an der Röhrenwandung oberhalb des Spiegels der Flüssigkeit anhängen. Das Volumen kann auch bestimmt werden, wenn man den Körper in ein Gefäss von bekanntem Volumen V bringt, welches mit einer graduirten Röhre in Verbindung steht und das Gefäss dann vollständig mit einer Flüssigkeit füllt, so dass die nach dem Einbringen des Körpers im Gefäss noch zurückgebliebene Luft in das graduirte Rohr getrieben wird, wo man ihr Volumen v abliest. Das Volumen des Körpers ist V—v. Zur Bestimmung des Volumens pulverförmiger, poröser, schwammiger, fasriger Körper dient das Volumenometer oder Stereometer. Ersteres, das vollkommenere Instrument, besteht aus einer weiten cylindrischen Glasröhre A, die oben und unten luftdicht durch einen Kork verschlossen ist, durch ein enges Rohr im untern Kork mit einem zweiten grösseren Cylinder B und durch ein Rohr im oberen Kork mit einem dritten Gefäss C in Verbiedung steht. Ausserdem steckt im obern Kork von A ein oben und unten offenes, enges Glasrohr a, welches fast bis auf den Boden von A reicht. C kann durch eine Glasplatte, die durch eine Schraube festgehalten wird, luftdicht verschlossen werden. A u. B sind z. Th. mit Quecksilber gefüllt, in B ist ein Kolben beweglich und wenn dieser in die Höhe gezogen ist, so tritt das Quecksilber aus A in B und durch das Glasrohr a füllen sich A u. C mit Luft von atmosphärischer Dichtigkeit. Drückt man dann den Kolben in B wieder nieder, so schliesst das nach A übertretende Quecksilber die untere Mündung des Rohrs a und sperrt damit ein gewisses Quantum Luft in A u. C ab, welches durch ferneres Niederdrücken des Kolbens in B comprimirt wird. Eine Marke in A, bis zu welcher das Quecksilber steigt, giebt den Grad der Compression an und die Höhe des Quecksilbers in a lässt die Grösse der Compression beurtheilen: Legt man nun in C den zu untersuchenden Körper, so wird offenbar weniger Luft ab-

gesperrt, u. sobald das Quecksilber wieder bis zu der Marke emporgetrieben ist, ist diese geringere Luftmenge um dieselbe absolute Grösse, also stärker comprimirt und das Quecksilber in a muss höher stehen. Aus der Differenz und den bekannten Volumenverhältnissen des Apparates kann das Volumen des in C gelegten Körpers berechnet werden. Die Methode ist aber nicht anwendbar, wenn der Körper unter höherem Druck eine grössere Quantität Luft absorbirt. Nach einer andern Methode wird ein Gefäss mit eingeriebenem, fein durchbohrten Glasstöpsel (Pyknometer) vollständig mit Wasser gefüllt und mit aufgesetztem Stöpsel gewogen, dann wägt man den zu untersuchenden Körper in dem wieder geleerten Gefäss ab, kocht ihn, wenn nöthig, darin mit Wasser oder behandelt ihn mit der Luftpumpe, füllt nach dem Erkalten mit Wasser, setzt den Stöpsel auf, wägt wieder und zieht von dem gefundenen Gewicht das absolute Gewicht des Körpers ab, so erfährt man, wieviel Wasser der Körper verdrängt, d. h. sein Volumen u. s. w. Oder man hängt den gewogenen Körper mittelst eines Platindrahts unter der kürzeren Schale der hydrostatischen Wage auf, lässt ihn in Wasser tauchen und bestimmt sein Gewicht von Neuem. Ein Körper verliert in einer Flüssigkeit soviel von seinem absoluten G. wie ein dem des Körpers gleiches Volumen Wasser wiegt. Um das Volumen des mit dem Körper eintauchenden, möglichst feinen Drahtes vernachlässigen zu können, darf man bei diesem Verfahren den zu wägenden Körper in nicht zu geringer Quantität anwenden. Die anhängende Luft entfernt man mit einem Pinsel, die eingeschlossene wenn möglich durch Auskochen oder im luftverdünnten Raum. Körper, welche specifisch leichter als Wasser sind, taucht man zusammen mit einem schweren Körper ein, bestimmt die für letzteren allein geltenden Zahlen besonders und erfährt aus der Differenz den Gewichtsverlust des leichten Körpers in Wasser. Kleinstückige oder pulverförmige Körper legt man in ein Eimerchen u. taucht sie mit diesem unter. In Wasser lösliche Körper wägt man in einer andern Flüssigkeit, deren spec. G. bekannt ist und multiplicirt mit letzerem das durch die Wägung ermittelte spec. G. des Körpers, welches sich auf jene Flüssigkeit bezieht. Die Bestimmung des spec. G. fester Körper durch Aräometer (s. d.) ist wenig genau aber bequem. Um das bei einer bestimmten Temperatur gefundene spec. G. auf das spec. G. des Wassers bei 0^0 als Einheit zu reduciren, multiplicirt man die gefundene Zahl mit dem spec. G. des Wassers für die Beobachtungstemperatur (das bei $0^0 = 1$ gesetzt, s. Ausdehnung, Tabelle auf S. 108). In der Regel ist solche Correctur entbehrlich, noch mehr die Reduction auf den leeren Raum. Das spec. G. von Flüssigkeiten bestimmt man mit dem Pyknometer (Tausendgranfläschchen), indem man vergleicht, wie viel es bei gleicher Temperatur von Wasser und von der zu untersuchenden Flüssigkeit fasst. Genauer arbeitet man mit einem kleinen verschliessbaren Kölbchen, welcher, in Wasser von bestimmter Temperatur eingetaucht, bis zu einer Marke an einer stark verengten Stelle des Halses gefüllt wird. Mittelst eines gedrehten Streifens Fliesspapier, zuletzt mittelst eines fein ausgezogenen Glasstabes nimmt man einen etwaigen Ueberschuss der Flüssigkeit weg. Man kann auch aus einer Pipette etwa 20 cc. der betreffenden Flüssigkeit in ein auf der Wage tarirtes Gefäss fliessen lassen und das Gewicht bestimmen oder man wägt etwa 20 g. in einem graduirten Cylinder ab und liest das Volumen ab. Die Gewichtsverluste, welche ein Körper beim Wägen in zwei verschiedenen Flüssigkeiten erleidet, drücken die Gewichte gleicher Volumina dieser Flüssigkeiten aus und stehen im Verhältniss der spec. Gew. derselben. Man benutzt als eintauchende Körper ein massives Stück Glas od. ein mit Quecksilber beschwertes, zugeschmolzenes Glasgefäss an der kürzern Schale der hydrostat. Wage hängend und wägt den Körper erst in der Luft, dann in der Flüssigkeit, oder man tarirt ihn in der Luft hängend und legt, wenn er eintaucht, so viel Gewichte in die kürzere Wagschale, dass das Gleichgewicht hergestellt wird. Für genaue Bestimmungen muss man die Verschiedenheit des Gewichtsverlustes des Körpers in Wasser bei verschiedenen Temperaturen kennen. Arbeitet man aber stets bei mittlerer Temperatur, so benutzt man vortheilhaft eine Wage, deren einer Arm zwischen der mittleren Schneide und der Schneide am Ende in 10 gleiche Theile getheilt ist; am Ende dieses Arms hängt ein mit Quecksilber beschwerter Glaskörper, welchem Gewichte auf der Schale des andern Arms das Gleichgewicht halten. Taucht der Körper in eine Flüssigkeit, so wird das Gleichgewicht durch einen auf dem getheilten Balkenarm reitenden, gebogenen Draht hergestellt. Das Gewicht dieses Drahts ist genau gleich dem Gewichtsverlust des Glaskörpers in reinem Wasser und seine Stellung auf dem Balkenarm giebt bei Flüssigkeiten, die leichter als Wasser sind, die erste Decimalstelle des spec. G. an; die zweite Decimalstelle ergiebt ein zweiter Draht, welcher nur $^1/_{10}$ so viel wiegt wie der erstere. Bei Flüssigkeit, deren spec. G. zwischen 1 u. 2 liegt, hängt man einen und bei Flüssigkeiten vom spec. G. 2—3 zwei Drähte vom Gewicht des grossen Reiters an den Haken, welcher den Glaskörper trägt. Ueber Bestimmung des spec. G. der Flüssigkeiten mit dem Aräometer s. d.

Unter spec. G. der Luft versteht man das Gewicht eines Volumens Luft bei 0^0 und unter einem Druck von 760 mm. Quecksilberhöhe. Zur Bestimmung des spec. G. der Gase ermittelt man die Capacität eines geräumigen Glasballons durch Auswägen mit reinem Wasser, trocknet den Ballon mit Hülfe der Luftpumpe, indem man für die ausgepumpte Luft wiederholt Luft eintreten lässt, welche mit Chlorcalcium getrocknet ist, wägt den mit trockner Luft gefüllten Ballon unter Beachtung von Temperatur und Barometerstand, macht ihn luftleer, füllt ihn

mit dem getrockneten Gas und wägt wieder. Beispiel: Ein mit trockner Luft bei 20° und 748 mm. gefüllter Ballon von 9873,5 cc. Capacität wiegt 173,489 g.; seine Luft bei 0° u. 760 mm. 9873,5 $(\frac{273}{273+20})$füllt 9054,2cc. und wiegt 9054,2 × 0,001293 = 11,707 g., folglich wiegt der luftleere Ballon 173,489—11,707=161,782 g. Der bei 19° u. 749 mm. mit Wasserstoff gefüllte Ballon wiegt 162,451 g. Das Quecksilber in der Glocke, aus welcher er gefüllt wurde, stand dabei 134 mm. über dem Niveau des Quecksilbers in der Wanne. Der Wasserstoff wiegt also 162,451—161,782 = 0,669 g. Die 9873,5 cc. bei 19° und unter 749—134=615 mm. Quecksilberhöhe sind = 7470,0 cc. bei 0° und 760 mm. und wenn diese 0,669 g. wiegen, so wiegt 1 cc. = 0,0000896 g., folglich ist das spec. G. des Wasserstoffs $\frac{0,0000896}{0,001293}$ = 0,0693. Für nur annähernde Bestimmungen genügt ein leichter Ballon von 200 cc. mit Millimeterheilung am Hals uud mit einem Glasstöpsel gut verschliessbar. Die Capacität bis zu jedem Strich der Theilung ist durch Ausmessen mit Quecksilber bestimmt. Der Kolben enthält angeschmolzen ein Stückchen Chlorcalcium, dessen Volumen vernachlässigt werden kann. Man füllt ihn über Quecksilber mit dem Gase, beachtet Temperatur, Druck und Höhe des Quecksilberstandes im Kolbenhals, verschliesst mit dem Stöpsel, wägt, nimmt den Stöpsel weg, setzt ein von beiden Seiten offenes Chlorcalciumrohr auf, damit sich der Kolben allmälig mit trockner Luft füllt und wägt dann wieder etc. Auch das Verhalten der Gase bei der Diffusion ist zur Bestimmung des spec. G. benutzt worden. Ueber Dampfdichtebestimmungen s. d.

Specköl, Lard-oil, Schmalzöl, aus Schweineschmalz abgeschiedenes flüssiges Fett; besteht aus Oleïn mit starkem Stearingehalt, dient zu Maschinenschmiere, als Brennöl, zum Verfälschen anderer Oele.

Speckstein s. Talk.

Speckstoff aus wachsartig degenerirten Drüsen, s. v. a. Myelin.

Spectralanalyse. Glühende feste und flüssige Körper geben ein continuirliches Spectrum, dessen Ausdehnung von dem Grade des Glühens abhängt. Glühende Dämpfe und leuchtende Gase haben ein Licht mit nur wenigen Farben und geben ein Streifenspectrum, welches aus leuchtenden Linien von mannigfacher Breite und Intensität und in verschiedener Gruppirung besteht. So strahlt glühender Natriumdampf nur ein homogenes Gelb aus und sein Spectrum besteht nur aus einem gelben Streifen. Leuchtender Wasserstoff strahlt bei sehr geringem Druck ein Roth, ein Blaugrün und ein Blau aus und sein Spectrum besteht aus 3 Streifen von der angegebenen Farbe. Das Spectrum des Lithiumdampfes ist ausgezeichnet durch einen pfirsichblüthrothen, das des Thalliumdampfes durch einen grünen, des Kaliumdampfes durch einen rothen und violetten Streifen etc. Die Zahl dieser Linien oder Streifen ändert sich mit starken Aenderungen des Drucks und der Temperatur, bleibt aber wie ihre Lage dieselbe, in welcher chemischen Constitution sich der betreffende Dampf auch finden möge. Zahl und Lage der Linien im Spectrum eines Dampfes lässt daher die in diesem Dampf enthaltenen Metalle erkennen. Die S. gestattet das Erkennen sehr viel geringerer Menge eines Stoffes als irgend ein anderes analytisches Verfahren. Zur Darstellung des Spectrums der zu untersuchenden Dämpfe, welche durch Erhitzen einer Salzperle am Platindraht im Bunsenschen Brenner erzeugt werden, dient das Spectroskop. Dies enthält ein Flintglasprisma mit brechender Kante von 60°, welches auf einem Stativ so befestigt ist, dass seine Höhenaxe senkrecht steht. Ein horizontales Rohr ist an seinem dem Prisma zugewendeten Ende mit einer Linse versehen, in deren Brennpunkt der Spalt einer Metallplatte am andern Ende des Rohrs erscheint. Die durch diesen Spalt einfallenden zu analysirenden Lichtstrahlen, welche von der erhitzten Salzperle ausgehen, werden durch das Flintglasprisma gebrochen und zerstreut und gelangen in ein bewegliches astronomisches Fernrohr, durch welches das beobachtende Auge ein vergrössertes Spectrum erblickt. Damit man nun dies mit einer Scala vergleichen kann, ist ein drittes Rohr vorhanden, welches an dem dem Prisma zugewendeten Ende eine Linse enthält, in deren Brennpunkt sich das verkleinerte photographische Bild einer Scala am andern Ende des Rohrs befindet, die durch eine Kerzenflamme beleuchtet wird. Das Rohr hat eine solche Stellung gegen die Vorderfläche des Flintglasprismas, dass durch das Fernrohr die Scala vergrössert gleichzeitig mit dem Spectrum gesehen wird. Eine besondere Vorrichtung an der Spaltplatte des ersten Rohrs gestattet die Vergleichung der Spectren zweier verschiedener Lichtquellen. Für viele Elemente reicht die Temperatur der Flamme zur Erzeugung des Spectrums nicht aus, man erhält es aber durch den Funken eines Ruhmkorffschen Inductionsapparates, der zwischen Elektroden überspringt, die aus dem zu untersuchenden Metall bestehen, oder mit einer leicht zersetzbaren Verbindung desselben überzogen sind. Die Spectra gasförmiger Körper werden durch ähnliche Entladungen erzeugt, welche elektrisches Leuchten in einem Glasgefäss hervorbringen, in welchem die betreffenden Gase in sehr grosser Verdünnung enthalten sind. Die verschiedensten Salze eines Metalls geben dieselben Linien, weil die Salze bei der hohen Temperatur zersetzt werden, die Hitze aber nur zum Erglühen der Metalldämpfe und nicht der andern Bestandtheile ausreicht. Chemische Verbindungen geben ihr eigenes Spectrum, wenn sie unzersetzt zum Leuchten gebracht werden können. Glühende Erbinerde und mit Phosphorsäure getränktes Didymoxyd haben ein Streifenspectrum, die gewöhnlichen Flammen dagegen continuirliche Spectra, in denen bald die eine, bald die andere Farbe vorherrscht, bisweilen

auch hellere Streifen hervortreten. In der Flamme schwebende glühende feste Körper sind nicht die Ursachen des continuirlichen Spectrums, denn ein solches geben auch die Wasserstoff- und Kohlenoxydflamme.

Die farbigen Körper absorbiren einen Theil des auf sie fallenden oder des durch sie hindurchgegangenen Lichtes. Zerlegt man die reflectirte oder durchgegangene Strahlenmasse mit dem Prisma, so erhält man im Spectralapparat ein Absorptionsspectrum, in welchem an Stelle der arbsorbirten Strahlen dunkle Streifen erscheinen. Zur Ausführung füllt man Flüssigkeiten in Gefässe aus planparallelen Glastäfelchen u. lässt durch diese das durch einen Spalt fallende Sonnenlicht treten. Zur Untersuchung des reflectirten Lichtes betrachtet man einen schmalen Streifen des betreffenden Körpers auf dunklem Hintergrunde mit dem Prisma. Die Absorption durch Gase untersucht man mittelst matter Lampenglocken, deren beide Oeffnungen durch Spiegelglastafeln verschlossen sind, während durch eine seitliche Oeffnung das Gas eingeleitet wird. Bei allen Körpern ist das Verhältniss zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen für Strahlen von derselben Wellenlänge und derselben Temperatur dasselbe. Daraus folgt, dass ein nicht leuchtender oder lichtschwacher Körper dieselben Farben absorbirt, die er in selbstleuchtendem Zustande aussendet. Fällt daher zusammengesetztes Licht durch Natriumdampf, so wird dieser jenes gelbe Licht absorbiren, welches er im glühenden Zustande ausstrahlt. Das Spectrum der Natriumdampfes besteht aus einem gelben Streifen, in dem Spectrum des Lichtes aber, welches durch Natriumdampf gegangen ist, fehlt dagegen das Licht von dieser Farbe u. es erscheint an derselben Stelle ein dunkler Streifen, an welchem im Natriumspectrum der helle gelbe Streifen steht. So erklären sich die dunklen Streifen eines Absorptionsspectrums, die Fraunhofer'schen Linien des Sonnenspectrums durch die Annahme, dass das Licht eines weissglühenden Körpers durch eine Dampfschicht geht. Aus der Lage der dunklen Spectrallinien lassen sich aber die Stoffe erkennen, aus denen der Dampf besteht. Die S. ermöglicht den Nachweis verschwindend geringer Mengen der Elemente, sie gestattet auch die Untersuchung organischer Stoffe u. solcher Veränderungen derselben, welche durch andere Mittel nicht nachweisbar sind, den Nachweis von Verfälschungen verschiedener Substanzen, den Verlauf des Bessemerprocesses etc. Mit Hülfe des mit einem Mikroskop verbundenen Spectroskops lassen sich äusserst geringe Mengen verschiedener Stoffe in Lösungen nachweisen. Auch ist die Möglichkeit quantitativer Bestimmungen durch S. dargethan worden. Vergl. Schellen, die Spectralanalyse, 2. Aufl., Braunschweig 1871. Roscoe, die Spectralanalyse, deutsch von Schorlemmer, das. 1870. Lorscheid, die Spectralanalyse, 2. Aufl., Münster 1870. Valentin, Gebrauch des Spectroskops zu physiologischen und ärztlichen Zwecken, Leipzig 1863. Lielegg, die Spectralanalyse, Weimar 1867. Vierordt, die Anwendung des Spectralapparates zur Messung und Vergleichung der Stärke des farbigen Lichts, Tübingen 1871.

Speerkies s. v. a. Markasit.

Speichel. Die Mundflüssigkeit im gewöhnlichen Sinn ist ein Gemisch der Secrete der Speicheldrüsen u. der kleineren Drüsen der Mundschleimhaut; in nüchternem Zustande wiegt letzteres, während des Kauens u. der Verdauung das eigentl. Speicheldrüsensecret vor. Der gemischte S. ist farblos, etwas ins bläuliche ziehend, spec. Gew. 1,004—1,006, alkalisch, pathologisch und bei beginnender Zersetzung sauer, enthält Phlasterepithelien, Speichelkörperchen u. ausser Wasser Mucin, Albumin, Ptyalin und andre wenig bekannte Stoffe (Extractivstoffe), dann Rhodankalium, Chlornatrium, Chlorkalium, Sulfate, Phosphate, bisweilen Harnstoff, Leucin, Gallenfarbstoff, Milchsäure. Submaxillarspeichel ist zähe, enthält kein Rhodankalium, verwandelt Stärke energisch in Zucker, Parotidenspeichel ist nicht fadenziehend, meist deutlich alkalisch im nüchternen Zustand, neutral, selbst sauer, wirkt energisch zuckerbildend. Sublingualdrüsenspeichel ist sehr zäh, alkalisch, enthält Rhodankalium. S. wird durch Alkohol, Gerbsäure, Bleizucker gefällt, durch Eisenchlorid blutroth, Parotidenspeichel giebt an der Luft ein Sediment von kohlensaurem Kalk mit organischer Substanz. Stärke, bes. gekochte und Glykogen der Leber wird durch S. in Zucker verwandelt, nur ein bedeutender Säureüberschuss wirkt hemmend, durch Kochen u. Alkohol wird die zuckerbildende Kraft zerstört, auf Rohrzucker, Pektin, Gummi, Cellulose wirkt er nicht. Der S. von Dolium Galea Lam. einer grossen Schnecke Siciliens enthält 2,6% freie Schwefelsäure und 0,4% freie Salzsäure und dient dem Thier wahrscheinlich durch Ausspritzen als Vertheidigungswaffe.

Speichelsteine, Concretionen in den Speicheldrüsen, bestehen aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Magnesia und organischer Substanz. Aehnliche Bildungen erfolgen auch in der Mundhöhle aus dem gemischten S. und bilden den sog. Weinstein der Zähne, der dieselbe Zusammensetzung besitzt.

Speichelstoff s. v. a. Ptyalin.

Speisebrei s. v. Chymus.

Speisen, Arsen- od. Antimonmetalle, entstehen beim Verschmelzen arsen- oder antimonhaltiger Erze oder Hüttenproducte durch blosses Zusammenschmelzen oder durch Reduction aus antimon- und arsensauren Salzen, bes. bei Anwesenheit von Kobalt und Nickel, enthalten auch Eisen, Kupfer, Blei, Wismuth, Gold, Silber, auch Schwefel- und Siliciummetalle. Bei steigendem Eisengehalt gehen sie in Sauen über. Die S. sind weiss, grau bis schwarz, hellspeissgelb bis messinggelb, metallglänzend, blättrig od. körnig, schwerer als die Leche. Bisweilen, wie bei Nickel- und Kobaltgewinnung werden S. durch arsenhaltige Zuschläge (Arsenkies, arsenige Säure) absichtlich erzeugt. Man verarbeitet sie durch abwechselndes oxy-

direndes und reducirendes Rösten, auf theilweise nassem Wege etc.

Speiskobalt, Smaltin, Mineral, tesseral, in Drusen, gestrickt, staudenförmig, traubig, nierenförmig, derb und eingesprengt, körnig bis dicht, zinnweiss bis licht stahlgrau, dunkelgrau oder bunt anlaufend, meist nicht stark glänzend, H. 5,5, besteht aus $CoAs_2$, wobei Co theilweise durch Fe u. Ni vertreten wird, mit Uebergängen in Chloanthit; sehr eisenreiche Varietäten bilden den grauen Eisenkobaltkies. Durch Umwandlung in Kobaltblüthe ist der S. oft roth beschlagen; mit andern Erzen besonders auf Baryt-, Kalkspath-, Eisenspath- (od. Braunspath-) und Quarzgängen, Schneeberg, Marienberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Riechelsdorf, Bieber, Schmalkalden, Camsdorf, Ungarn, Alemont, Cornwall. Wismuthkobaltkies von Schneeberg enthält 3,9% Wismuth. Wichtigstes Kobalterz, liefert auch arsenige Säure und Nickel, dient zur Email- und Glasmalerei.

Spelter s. v. a. Zink.

Sperma ceti s. v. a. Walrath.

Spermatin findet sich im thierischen Samen, bedingt dessen gallertige Beschaffenheit, gerinnt nicht beim Kochen, giebt mit Essigsäure einen im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Niederschlag, wird beim Verdampfen der Lösung unlöslich, gleicht am meisten dem Schleimstoff.

Spermöl s. v. a. Walrathöl.

Spessartin s. Granat.

Sphaerolith, Mineral, bildet Kugeln in Perlstein, Pechstein, Obsidian, meist einzeln, auch in traubigen und nierenförmigen Gruppen, oft radialfasrig, braun, grau, gelb, roth, schwach glasglänzend, undurchsichtig od. kantendurchscheinend, H. 6—6,5, besitzt annähernd dieselbe chemische Zusammensetzung wie die Gesteine, in welchen er sich findet; Meissen, Ungarn, Santorin, Mexiko.

Sphärolithfels, sphärolitischer Perlit.

Sphärosiderit s. Spatheisenstein.

Sphalerit s. v. a. Zinklende.

Sphen s. v. a. Titanit.

Sphragid, ein gelblichgrauer Bolus von Lemnos mit etwa 8% Wasser und 66% Kohlensäure, ehedem als Terra sigillata, lemnische Erde medicinisch benutzt.

Spiauter s. Britanniametall.

Spiegeleisen s. Eisen.

Spiegelfolie, starke Sorte Stanniol, Zinnfolie.

Spiegelmetall s. Kupferlegirungen.

Spiersäure s. v. a. Aepfelsäure.

Spiessglanzzinnober s. v. a. Antimonzinnober.

Spiessglanz s. v. a. Antimon und Antimonglanz.

Spiessglanzasche s. Antimonpräparate.

Spiessglanzbleierz s. v. a. Bournonit.

Spiessglanzbutter s. Antimonpräparate.

Spiessglanzglas s. Antimonpräparate.

Spiessglanzkönig s. v. a. Antimon.

Spiessglanzleber s. Antimonpräparate.

Spiessglanzocker s. Antimonocker.

Spiessglanzsafran s. Antimonpräparate.

Spiessglanzsilber s. v. a. Antimonsilber.

Spiessglas s. v. a. Antimon u. Antimonglanz.

Spilit s. Diabas.

Spilit s. v. a. Melaphyr.

Spiköl s. Lavendelöl.

Spinell, Ceylanit, Mineral, tesseral, in einzelnen Krystallen ein- oder aufgewachsen, selten in Drusen, auch lose, farblos, meist röthlichweiss, roth, braun, blau, blauschwarz, grün, grünlichschwarz, durchsichtig bis fast undurchsichtig, Glasglanz, H. 8, besteht aus $Mg(Fe)Al_2O_4$, auch wohl mit etwas Fe_2 und Spuren von Cr_2. Die dunklen Varietäten (Pleonast), die rothen (Rubinspinell, edler S., hellere Rubin Balais), die gelblichrothen (Rubicill), blaue und grüne (Chlorospinell) sind z. Th. Edelsteine; Ceylon, Ostindien, Aker in Schweden, Pleonast in Silikatgesteinen, körnigem Kalk und lose, Tyrol, Mähren, Vesuv, New-York, Chlorospinell in Talkschiefer bei Slatoust.

Spinellbeize s. Aluminiumoxydhydrat.

Spiraein, Spiraeasäure, Spiraeagelb $C_{15}H_{16}O_7$ findet sich in den Blüthen von Spiraea ulmaria L.; krystallinisch, grünlichgelb, bitter, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., zersetzt Carbonate, wird aus der Lösung in Alkalien durch Säuren gefällt, nicht flüchtig, löst sich in conc. Schwefelsäure mit grüngelber Farbe, giebt mit Chromsäure Ameisensäure und Kohlensäure.

Spiraeaöl, ätherisches, aus Spiraea ulmaria L., besteht aus salicyliger Säure, einem Kohlenwasserstoff und einem in Schuppen krystallisirenden Stearopten.

Spirige Säure s. v. a. Salicylige Säure.

Spiritus, mehr oder weniger reiner Alkohol, aus zuckerhaltigen Flüssigkeiten durch Gährung und Destillation gewonnen. Man verarbeitet zuckerhaltige Rohstoffe (Zwetschen, Kirschen, Feigen, Vogelbeeren, Wachholderbeeren, Trauben, Melonen, Kürbisse, Zuckerrohr, Maisstengel, Sorghum, Quecken, Runkelrüben, Mohrrüben, Krapp, Melasse, Trester der Wein- und Bierbereitung, Honig, Milch) und Materialien, welche andre Kohlenhydrate enthalten, die durch Malz oder Säure in Zucker übergeführt werden können (Kartoffeln, Topinambur, Asphodelus, Kaiserkronen- u. Dahlienknollen; Cerealien, Hirse, Negerhirse, Rosskastanien, Eicheln, Buchweizen und Leguminosen; Flechten, Moose, Blätter, Holz. Getreide- oder Kornspiritus aus Roggen, Weizen, Gerste, wird nie aus einer Getreideart allein bereitet, das Stärkemehl des Korns wird durch Grünmalz (1 Malz auf 2—3 Getreide) in Zucker übergeführt; man bereitet eine Würze wie beim Bier (s. d.) oder lässt die Maische mit den Trebern gähren. Getreide und Malz wird fein geschroten, in Deutschland, wo der Maischraum besteuert wird, mit sehr wenig Wasser (1 : 4,5 selbst 3,75) eingemaischt, nach vollständiger Verzuckerung möglichst schnell auf durchschnittlich 23° gekühlt (durch Kühlschiffe, Apparate, welche die Verdunstung befördern, Wasserzusatz, Eis) u. mit Bierhefe, Presshefe oder Kunsthefe versetzt. Die Gährung tritt in 3 — 5 Stdn. ein und ist am 4. Tage beendet. Kartoffeln werden gewaschen, ungeschält mit Dampf gekocht, heiss gequetscht und mit Grünmalz eingemaischt. Auf 100 Kar-

toffeln rechnet man im Durchschnitt 5 Gerste als Malz u. beim Einmaischen auf 1 Trockensubstanz 4,5, auch nur 3 Wasser. Auf dem Kühlschiff schreitet die Zuckerbildung noch fort, doch bildet sich auch Milchsäure aus Zucker, deren Entstehung durch Zusatz wässriger schwefliger Säure beim Einmaischen verhindert wird. Bei der Verzuckerung durch Säure zerreibt man rohe Kartoffeln, übergiesst den Brei mit viel Wasser, lässt absetzen, zieht die klare Flüssigkeit ab, trägt den Brei in siedende verdünnte Schwefelsäure (auf 1 Hectol. Kartoffeln 1,5—2 kg. Schwefelsäure mit 3—4 l. Wasser), kocht bis zum Verschwinden des Dextrins, trennt die Zuckerlösung von den Fasern, neutralisirt mit Kreide und zieht vom Gyps ab. Die Gährung der Kartoffelmaische verläuft in 60—70 Stdn. Runkelrübenbrei vergährt nicht vollständig, man gewinnt den Saft durch Pressen, Ausschleudern oder Maceration mit kaltem od. heissem Wasser oder mit der Schlempe von der vorhergehenden Destillation. Rübenmelasse wird verdünnt, mit Schwefelsäure angesäuert, gekocht und in Gährung versetzt. — Die weingare Maische wird destillirt, dabei geht zuerst viel Alkohol und wenig Wasser über, später überwiegend, zuletzt nur Wasser. Der Rückstand ist die Schlempe (Phlegma), das wässrige Destillat heisst Lutter (Läuter, Lauer) und giebt durch Rectification stärkeren S. Der zuerst übergehende Antheil, Vorlauf, enthält Aldehyd, Met- und Paraldehyd (nach längerer Lagerung Acetal) u. Pyridinbasen; der zuletzt übergehende Antheil enthält schwerer flüchtige Alkohole(Fuselöl). Die neueren Destillirapparate geben durch einmalige Destillation starken Alkohol. Dies wird erreicht durch Anwendung der Rectificatoren, bei denen das Gemisch von Wasser u. Alkoholdampf wiederholt durch alkoholische Flüssigkeiten streicht, die durch Verdichtung der anfangs einströmenden Dämpfe entstanden sind. Durch die Dämpfe findet Erhitzung statt, dann Destillation, wobei alkoholreichere Dämpfe übergehen. Oder man kühlt das Dampfgemisch in Dephlegmatoren nur so weit ab, dass Wasserdämpfe sich verdichten und alkoholreichere Dämpfe weiter gehen. Zur Beseitigung des Fuselöls dient gekörnte, gut ausgeglühte Kohle (Holz-, Torf-, Knochenkohle; auf 100 l. S. 3—5 kg. Kohle), durch welche zweimal dieselbe Menge S. gehen kann (kalt oder als Dampf). Kohle absorbirt das Fuselöl; Chlorkalk, übermangansaures Kali, Ozon wirken auf den Amylalkohol durch Oxydation od. Chlorung, Destillation mit Schwefelsäure und Essig, mit Salzsäure oder Salpetersäure führen ihn in minder unangenehm riechende Producte über. Alle diese Maskirungsmittel wirken aber auch auf den Alkohol. Vergl. Schwarzwäller, Lehrbuch der Spiritusfabrikation, 4. Aufl., Hannover 1874; Otto, Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe. 6. Aufl. Braunschweig 1865.

Spiritus acetico-aethereus s. v. a. Liquor anodynus vegetabilis.

Spiritus acetico-aethereus martiatus s. v. a. Tinct. ferri acetici aetherea s. Eisenpräparate.

Spiritus aethereus s. Aetheris sulfurici s. v. a. Spiritus sulfurico aethereus s. Aethyläther.

Spiritus aetheris chlorati s. Acetal.

Spiritus aetheris nitrosi s. Salpetrigsäureäther.

Spiritus ammonii caustici Dzondii s. Ebersii s. Ammoniak.

Spiritus cornu cervi s. Hirschhorn.

Spiritus ferri chlorati aethereus s. Eisenpräparate.

Spiritus fumans Libavii s. v. a. Zinnchlorid.

Spiritus formicarum s. v. a. Ameisenspiritus.

Spiritus Mindereri s. v. a. Liquor Ammonii acetici.

Spiritus mineralis s. v. a. Kohlensäureanhydrid.

Spiritus muriatico aethereus s. Acetal.

Spiritus nitri acidus s. v. a. Salpetersäure.

Spirltus nitri dulcis s. Salpetrigsäureäther.

Spiritus nitrosus s. nitrico aethereus s. Salpetrigsäureäther.

Spiritus salis s. v. a. Chlorwasserstoffsäure.

Spiritus salis ammoniaci caustici s. v. a. Ammoniakflüssigkeit.

Spiritus salis dulcis s. v. a. Spiritus muriatico aethereus s. Acetal.

Spiritus sulfuratus Beguini, Lösung von Ammoniumpolysulfureten.

Spiritus sulfurico-aethereus s. Aethyläther.

Spiritus sulfurico-aethereus martiatus s. v. a. Spiritus ferri chlorati aethereus.

Spiritus sulfuris per campanam s. v. a. Schweflige Säuue.

Spiritus tartari, Product der trocknen Destillation von Weinstein, enthält neben Wasser brenzliches Oel, Brenzweinsäure, Essigsäure, Ameisensäure.

Spiritus vini s. v. a. Alkohol, Weingeist; der S. der Pharmac. germ., S. vini rectificatissimus hat das spec. Gew. 0,83—0,834, enthält 90—91% Alkohol. S. v. rectificatus, P. dilutus (7 S. v. rectificatiss. 3 Wasser) vom spec. 0,892 — 0,893 enthält 68 — 69% Alkohol, S. v. oder Branntwein 20 — 30%. S. v. alcoholisatus s. v. a. absoluter Alkohol.

Spiritus vitrioli s. v. a. verdünnte Schwefelsäure.

Spiritus vitrioli coagulabilis s. v. a. schwefelsaures Kali.

Spiroylsäure s. v. a. Salicylsäure.

Spiroylwasserstoff s. v. a. Salicylige Säure.

Spirsäure s. v. a. Salicylsäure.

Spodium s. v. a. Knochenkohle.

Spodium, weisses s. v. a. Knochenasche.

Spodumen, Triphan, Mineral, monoklinisch, meist derb, krystallinisch breitstenglig, grün, grünlichgrau, Glasglanz, durchscheinend bis kantendurchscheinend, H. 6,5—7, besteht aus $3(LiNa)_2SiO_3,4Al_2Si_3O_9$; in Granit bei Norwich und Sterling in Massachusetts, Killiney bei Dublin, in Gneiss auf Utöen, dient zur Darstellung von Lithiumsalzen.

Spongin (Fibroin), dem Fibroin der Seide ähnlicher Bestandtheil der Badeschwämme, giebt mit kochender verdünnter Salpetersäure Glycin und Leucin, kein Tyrosin.

Spratzen, Spritzen, das Entweichen des von geschmolzenem Silber od. Kupfer absorbirten Sauerstoffs beim Erstarren des Metalls, ver-

anlasst eine Art von Vegetation auf der Oberfläche des Metalls, auch werden dabei leicht Metallpartikelchen (Spritzkupfer) fortgeschleudert.

Sprengöl s. v. a. Nitroglycerin.

Sprengpulver s. Schiesspulver.

Spreustein s. v. a. Natrolith.

Sprit, im Handel starker Spiritus.

Sprödglaserz, Stephanit, Schwarzgiltigerz, Melanglanz, Mineral rhombisch, dick tafelartig oder kurz säulenförmig auch derb, eingesprengt, als Anflug, eisenschwarz bis schwärzlich bleigrau, bunt angelaufen, H. 2—2,5, besteht aus Ag_5SbS_4 (mit 68,5 Silber) enthält oft Arsen, Eisen, Kupfer; auf Erzgängen mit verschiedenen andern Erzen, Freiberg, Schneeberg, Johanngeorgenstadt, Annaberg, Joachimsthal, Andreasberg, Ungarn, Mexiko. Wichtiges Silbererz.

Sprudelstein s. Aragonit.

Spurrost, Spurstein s. Kupfer,

Stärke, Stärkmehl, Satzmehl, Amylum, Amydon, Faecula $C_6H_{10}O_5$ isomer mit Glycogen, Dextrin, Inulin, Gummi u. Cellulose, findet sich in fast allen Pflanzen und den verschiedensten Organen, jedoch nicht zu allen Zeiten, bes. in den Samen, Knollen, Zwiebeln, Wurzeln und Rhizomen, auch im Mark und in der Rinde. Es tritt auf, sobald die Organe einen gewissen Grad der Entwicklung erreicht haben, wird oft als Reservestoff abgelagert, z. B. im Herbst im Holz u. verschwindet daraus im Frühjahr mit dem Beginn der Saftcirculation; auch beim Keimen der Samen und Knollen wird es verbraucht u. aus dem Kernobst verschwindet es beim Reifen. Zur Darstellung dienen Kartoffeln, (9—27%), Weizen (53—57%), Reis (70—80%), die Stämme von Palmen und Cycadeen, der Wurzelstock von Manihot utilissima Pohl. und M. Aipin Pohl. in Westindien und Südamerika (Cassavasago, Mandioca, Tapioca), die Wurzelstöcke von Maranta-, Canna-, Curcumaarten (Arrowroot), Rosskastanien, unreifes Kernobst etc. Kartoffeln werden zerrieben, der Brei wird ausgewaschen, die aus dem milchweissen Waschwasser sich absetzende S. wiederholt gewaschen und getrocknet. Weizen wird in Wasser eingeweicht u. zerquetscht. Aus dem Brei wird die S. ausgewaschen, welche sich mit Kleber verunreinigt ablagert. Durch Säuerung wird der Kleber gelöst und entfernt. Nach wiederholtem Säuern und Auswaschen wird die S. getrocknet. Oder man wäscht Weizenschrot mit dem von einer früheren Operation herrührenden Sauerwasser und lässt gähren. Es entsteht Essigsäure, Milchsäure, Buttersäure, Bernsteinsäure, Ammoniaksalze, Schwefelwasserstoff, der Kleber löst sich und wird durch Waschen entfernt. Ohne Säuerung gewinnt man S. aus Weizenmehl durch Kneten unter Wasser, dabei erhält man Kleber als Nebenproduct. Reis wird mit schwacher Natronlauge macerirt, gewaschen und zerquetscht und ausgewaschen; aus dem alkalischen Macerationswasser wird der Kleber durch Säuren gefällt. S. bildet ein farb-, geruch- und geschmackloses, glänzendes, zwischen den Fingern knirschendes Pulver, besteht meist aus organisirten und je nach der Abstammung rundlichen, linsen-, scheibchen- oder stabförmigen Körnchen oder aus Körperchen, welche aus 2—12 solchen Körnchen zusammengesetzt sind. Die Körnchen haben 0,002—0,185 mm. Durchmesser und bestehen meist aus übereinandergelagerten Schichten mit centralem oder excentrischem Kern, die von ungleicher Dichtigkeit, von verschiedenem Wassergehalt und doppeltbrechend sind. Man unterscheidet darin zwei isomere Substanzen, Amylogen, welches durch anhaltendes Reiben der S. mit feinem Quarzsand und Wasser in eine filtrirbare Lösung übergeführt werden kann und in W. unlösliches Amylin. Speichel, Diastase, Pepsin löst S. fast vollständig (der lösl. Theil ist Granulose genannt worden), unlösl. bleiben wenige Proc. dünnwandige aus Cellulose (Metamylin, Amylocellulose) gebildete Häutchen, welche die einzelnen Schichten umkleiden. In Alk. u. Ae. ist S. unlösl., sie ist hygroskopisch, enthält lufttrocken noch 18%, nach dem Liegen an feuchter Luft 35% Wasser, beim Erwärmen mit Wasser quillt die S. je nach der Abstammung bei 47—57°, die Schichten platzen und bei 55—87° (Kartoffelstärke bei 62,5°, Weizenstärke 67,5°) entsteht eine dicke schleimige Masse (Kleister), welche beim Erhitzen auf 100° an Consistenz noch zunimmt. Nach dem Gefrieren kann Kleister durch Pressen entwässert werden, der filzartige Rückstand saugt Wasser auf, giebt aber mit kochendem Wasser keinen Kleister. An der Luft wird Kleister bald sauer unter Bildung von Milchsäure (bes. Kartoffelstärkekleister). Jod färbt S. dunkelblau (s. Jodstärke), Brom orangegelb. Im zugeschmolzenen Rohr giebt S. bei 100° isomere lösl. S., welche aus der Lösung durch Alk. gefällt wird, nach rechts polarisirt, mit kochendem Wasser keinen Kleister giebt. Lufttrockne S. verwandelt sich bei 160°, getrocknete bei 200° in Dextrin. Bei anhaltendem Kochen mit Wasser, leichter durch kochende verdünnte Säuren, Chlorzinklösung, Diastase, Speichel, Hefe, thierische Schleimhäute, Bauchspeichel, Blutserum, Galle etc. liefert S. Dextrin und Traubenzucker. Conc. Schwefelsäure bildet mit S. Stärkmehlschwefelsäure, welche bei längerer Einwirkung allmälig in Dextrin und Zucker zerfällt, auch mit Basen (Kalk, Baryt, Blei) verbindet sich S.; Salpetersäure giebt mit S. Oxalsäure, in rauchender Salpetersäure löst sie sich und aus der Lösung fällt Wasser Xyloidin, Pyroxam $C_6H_9NO_2O_5$. Dies ist farb- und geschmacklos, amorph, unlösl. in W., Alk. u. Ae., explodirt durch Schlag, verbrennt lebhaft bei 180°, giebt mit Reductionsmitteln S. Mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure giebt S. Kohlensäure und Ameisensäure, mit Braunstein und Salzsäure auch Chloral, mit überschüssigem Essigsäureanhydrid amorphe Triacetylstärke $C_6H_7(C_2H_3O)_3O_5$, welche mit Alkalien wieder Essigsäure und S. liefert. Mit schmelzendem Kalihydrat giebt S. Oxalsäure, mit schwacher Kalilauge Dextrin, mit ge-

branntem Kalk destillirt Aceton und Metaceton. S. dient zur Darstellung von Bier, Spiritus, Dextrin, Traubenzucker, zum Verdicken der Farben, zu Schlichte, zum Leimen des Papiers, in der Appretur. Bei der Verdauung wird es in Dextrin und Zucker verwandelt. In der Medicin dient es als Streupulver, zu Jodstärke (s. d.) und Unguentum Glycerini; Arrowroot mit Milch od. Fleischbrühe als Nahrungsmittel für schwächliche oder atrophische Individuen.

Stärke, thierische s. v. a. Amyloid oder Glycogen.

Stärkeglanz, Glanzstärke, Stärkemehl mit Stearin gemischt, beliebtes Appreturmittel, macht die Wäsche glänzend.

Stärkegummi s. v. a. Dextrin.

Stabeisen s. Eisen.

Stärkesyrup s. Traubenzucker.

Stärkezucker s. v. a. Traubenzucker.

Staffelit, Mineral, meist derb in trauben-, nierenförmigen od. stalaktitischen Aggregaten von fasriger oder concentrisch strahliger Textur, weiss, grün, durchscheinend, H. 5, phosphorsaurer Kalk mit Fluorcalcium, kohlensaurem Kalk u. Wasser; in Höhlungen und Drusenräumen des Lahnphosphorits, im Jurakalk bei Amberg, vielleicht nur unreiner Apatit.

Stahl, das zwischen Roh- und Schmiedeeisen liegende Product, welches wie Gusseisen, wenn auch schwerer schmelzbar, wie Schmiedeeisen schweissbar ist u. sich härten lässt. Im natürlichen Zustand ist S. härter als gutes Schmiedeeisen aber viel weicher als weisses Gusseisen, wird er aber glühend schnell abgekühlt (z. B. durch Eintauchen in Wasser), so wird er ungemein hart, spröde und zerbrechlich. Durch stufenweises Erhitzen nimmt die Härte und Sprödigkeit des glasharten Stahls allmälig wieder ab u. beim Glühen und langsamen Abkühlen wird er wieder so weich wie vor dem Härten. Spec. Gew. 7,4—8,1, etwas geringer nach dem Härten. An absoluter Festigkeit u. Elasticität übertrifft S. das Schmiedeeisen bedeutend, das Härten vermindert die Festigkeit. Der Bruch ist körnig, dichter, gleichartiger als bei Stabeisen, nach dem Härten feinkörniger, auch nach dem Hämmern, Walzen nie sehnig; nach zu oftmaligem u. starkem Glühen wird das Korn grob, der S. mürbe (überhitzter, verbrannter S.), kann aber durch mehrmaliges Glühen u. jedesmaliges Abkühlen in kochendem Wasser wieder hergestellt werden. S. enthält 0,6—2,3, durchschnittlich 1,5% Kohlenstoff. Mit dem Kohlenstoffgehalt wächst die Schmelzbarkeit und Härtbarkeit, während die Schweissbarkeit abnimmt. Zwischen dem Roheisen, Stahl und Schmiedeeisen bestehen Uebergänge. Roheisen geht in harten S. über und wird etwas hämmerbar, der eigentliche S. in weichen S., stahlartiges Eisen und Feinkorneisen. Gegenwärtig nennt man vielfach, von der Härtbarkeit absehend, diejenigen Eisensorten S., welche hämmerbar sind und einer Schmelzung unterlegen haben. S. wird dargestellt aus Roheisen durch Entkohlung, aus Schmiedeeisen durch Zuführung von Kohlenstoff, auch direct aus Erzen. 1) S. aus Roheisen, Entkohlungs-Frischstahl. Durch Glühen von weissem Roheisen zwischen Quarz in Gefässen bei Luftzutritt entsteht der wenig gleichartige Glühstahl, durch Glühen von Stäben aus weissem Roheisen in Rotheisenstein, Braunstein, Hammerschlag, Spatheisenstein, Zinkoxyd das stahlartige hämmerbare Gusseisen. Die Zusammensetzung von Roheisen (a) und daraus verfertigtem hämmerbaren Guss (b):

	a.	b.
Chemisch geb. Kohlenstoff . .	2,217	0,434
Graphit	0,583	0,446
Silicium	0,951	0,409
Schwefel	0,015	0,000

Aus Spatheisenstein erblasenes Rohstahleisen wird im Frischherde vorsichtig und weniger stark entkohlt als bei Bereitung von Schmiedeeisen (Roh-, Frisch-, Schmelzstahl, natürlicher S., Mock). Durch den Puddelprocess erhält man aus sehr verschiedenen Roheisensorten Puddelstahl (Flammofenfrischstahl), er pflegt kohlenstoffärmer auszufallen als Rohstahl u. liefert namentlich weicheren Massengussstahl; eine weiche, kohlenstoffarme Sorte desselben ist das Feinkorneisen. Den Bessemerstahl erhält man aus geschmolzenem möglichst schwefel- u. phosphorfreiem, silicium- u. manganhaltigem grauen Roheisen, durch welches man stark gepresste Gebläseluft in dünnen Strahlen leitet. Durch Verbrennen von Silicium, Mangan u. Eisen wird dabei viel Wärme entwickelt, es entsteht Eisenoxydulsilicat, welches Eisenoxyduloxyd aufnimmt u. dadurch oxydirend auf den Kohlenstoff und andere fremde Beimengungen des Eisens wirkt. Der Verlauf des Enkohlungsprocesses ist durch das Spectroskop controlirbar. Man entkohlt entweder nur bis zur Stahlbildung oder weiter und setzt in letzterem Fall kohlenstoffreiches Roheisen (Spiegeleisen, Graueisen, Ferromanganese) zu. Anstatt durch den Sauerstoff der Luft bewirkt man auch die Entkohlung durch starre Substanzen (Reactionsstahl) z. B. durch Natronsalpeter (Heatonstahl) oder durch Natronsalpeter mit Braunstein u. Eisenoxyd (Hargreaves) od. durch Eisenerze (Réaumürstahl, Uchatius-, Obuchow-, Siemens-, Ellershausenstahl). 2) S. aus Stabeisen (Kohlungsstahl) ist unter gleichen Umständen reiner als der aus Roheisen. Stäbe aus Schmiedeeisen werden in Cementirpulver gehüllt und in Thonkästen 5—14 Tage auf Kupferschmelzhitze erhitzt. Das Cementirpulver ist kalireiche Buchenholzkohle auch mit Holzasche, Potasche, Soda, Kalk, Baryt, Stickstoffkohle gemengt. Die Stäbe sind dann spröde, nicht hart, rissig, auf der Oberfläche blasig (Blasenstahl). Die Kohlung schreitet von aussen nach innen fort, aus dem Alkali und dem eingeschlossenen Stickstoff der Luft entsteht Cyanmetall, welches dampfförmig auftritt, Kohlenstoff an die Oberfläche des Eisens abgiebt, die dabei entstehende poröse Kruste durchdringt und so mit immer neuen Eisen in Berührung kommt. Die Kohle wirkt auch direct kohlend, das Kohlenoxyd

wirktuntergeordnet (Cementstahl, Brennstahl). Durch Zusammenschmelzen von Schmiedeeisen mit Kohle entsteht das Homogeneisen, ähnlich der ostindische Damast- od. Wootzstahl, welcher unvollkommen geflossen ist, deshalb ungleichmässig gekohlt ist und beim Aetzen mit Säuren eigenthümliche Zeichnungen giebt. Ein sich ähnlich verhaltendes Product wird häufiger durch inniges Verschweissen von S. u. Eisen erhalten. Künstlichen Damaststahl erhielt Luynes und Oxland durch Zusammenschmelzen von weichem Eisen mit Kohle, Wolfram, Nickel oder Manganverbindungen, Bréant durch Schmelzen von Stabeisen mit Lampenruss. 3) Mischstahl, Flussstahl durch mischendes Schmelzen aus Roh- und Schmiedeeisen (Réaumür-, Obersteiner-, Glisentisstahl). Nach Martin-Siemens wird Spiegeleisen od. gutes graues Roheisen im Regenerativgasflammofen eingeschmolzen u. mit Schmiedeeisen (Bessemerstahlabfälle, alte Schienen etc.) vermischt. Man erhält S. von allen Härtegraden, auch kaum mehr schmiedbaren S. (raffinirtes Gusseisen, Metal mixte). Nach Siemens werden zerkleinerte Eisenerze (bes. sehr reine Roth- u. Spatheisensteine) durch Generatorgase zu Eisenschwamm reducirt, welchen man dem im Flammofen geschmolzenen Roheisen einverleibt. Glöckners Stahlguss ist eine Verbindung von Gusseisen mit Gussstahl od. Schmiedeeisen. 4) Raffination des Rohstahls. Zerbrochene Stäbe aus ungeschmolzenem S. werden im Bündel schweisswarm gemacht und unter Hämmern od. Walzen ausgereckt (Gärbstahl, Raffinirstahl). Durch Wiederholung dieses Verfahrens wird der S. gleichmässiger aber durch Entkohlung weicher. Cement-, Frisch-, Puddelstahl in Tiegeln geschmolzen liefert den Gussstahl, der in Barren gegossen und unter Hämmern od. Walzen weiter bearbeitet wird (raffinirter Gussstahl). Direct aus Erzen (Reductions-, Rennstahl) wird S. in Gebläseherden (Herdrennstahl), niedrigen Schachtöfen (Wolf-, Blase-, Osemundstahl) oder in Gefäss- oder höheren Schachtöfen (Chenot) od. in rotirenden Oefen (Siemensstahl) erhalten. S. scheint allgemein durch geringe Mengen gewisser anderer Metalle, wenn sie mit dem S. geschmolzen werden, an Güte zu gewinnen (Silberstahl mit 0,002 Silber; Nickel- oder Meteorstahl; Chromstahl; Wolframstahl mit 1—3% Wolfram, Mushets Specialstahl mit 8—10% Wolfram und 1—2% Mangan; s. o. bei Wootz). Bisweilen wirken wohl weniger diese geringen Zusätze als das Umschmelzen günstig. 0,5% Kupfer macht S. untauglich, Mangan veranlasst bei der Stahlbereitung die Abscheidung von Schwefel u. Silicium; grösserer Mangangehalt macht S. spröde. Schwefel über 0,012% u. Silicium über 0,05% erzeugt Rothbruch, der beste S. enthält bis 0,02% Phosphor, bei 0,06% wird der S. unbrauchbar, Stickstoff ist wohl ohne Bedeutung. Erhitzt man S. zu stark, so verliert er Kohlenstoff, wird mürbe, bröcklig, erhält Stabeisennatur. Dieser verbrannte S. wird regenerirt, wenn man ihn rothwarm in Harz- und Oelgemisch oder in eine Mischung von Cyankalium, Potasche und Seife taucht. Auch durch heftiges Glühen zwischen Feilspänen von Schmiedeeisen wird S. entkohlt, weich gemacht, durch Glühen zwischen Kohle giebt er ein mürbes roheisenartiges Product. Er schmilzt bei 1700—1900°, durchschnittlich 1850° (1300—1400°). Production 1870: England 2,300,000, Frankreich 1,350,000, Norddeutschland 1,120,000, Oesterreich 900,000, Schweden 250,000, Russland 150,000, Belgien 125,000, Italien 75,000, Spanien 15,000, zusammen 6,285,000 Ctr.

Stahlerz, von Zinnober durchdrungener bituminöser Mergel.

Stahlkugeln, Globuli martiales s. Eisenpräparate.

Stahlquellen s. v. a. Eisensäuerlinge.

Stahlstein s. v. a. Spatheisenstein.

Stahlwein, Eisenpräparat, durch Digeriren von 2 Eisendraht und 1 Zimmt mit 24 Rheinwein erhalten.

Stahlweinstein, weinsaures Eisenoxydulkali.

Stalaktitenkalk s. Kalkspath.

Stangenschwefel s. Schwefel.

Stangenspath, Varietät des Baryts von Freiberg.

Stangenstein s. v. a. Pyknit.

Stannäthyle s. Zinnverbindungen, organische.

Stannin s. v. a. Zinnkies.

Stanniol s. Zinn.

Stannit, Mineral, derb, gelblich weiss, schwach fettglänzend, fast undurchsichtig, H. fast 7, ein Zinnsilikat mit etwas Thonerde und Eisenoxyd; mit Quarz, Zinnerz, Eisenkies in Cornwall.

Stannmethyle s. Zinnverbindungen, organische.

Stannum, das Zinn.

Staphisagrin $C_{16}H_{23}NO_2$ (?) findet sich in den Samen von Delphinium Staphisagria L. (Ranunculaceen) gelb, schmeckt sehr scharf, lösl. in Alk., kaum in W., nicht in Ae., schmilzt bei 200°, nicht flüchtig, neutralisirt Säuren nicht, wirkt ähnlich wie Delphinium.

Stassfurtit s. Boracit.

Status nascendi s. v. a. Entstehungszustand.

Statuenbronze s. Kupferlegirungen.

Staurolith, Mineral, rhombisch, säulenförmig, eingewachsen, röthlich- bis schwärzlichbraun, Glasglanz, durchscheinend bis undurchsichtig, H. 7—7,5, besteht aus $Fe_4 Al_{16} Si_7 O_{42}$ (?), wobei Fe z. Th. durch Mg u. Al_2 durch Fe_2 ersetzt ist; in Glimmerschiefer, oft mit Cyanit, St. Gotthardt, Tyrol, Aschaffenburg, Bretagne.

Stearin, Tristearin, Stearinsäuretriglycerid $C_{57}H_{110}O_6$ od. $C_3H_5(OC_{18}H_{35}O)_3$ findet sich in den meisten Fetten neben Palmitin u. Oleïn, bes. reichlich im Hammeltalg, wird erhalten, wenn man geschmolzenes Talg mit so viel Aether mischt, dass es nach dem Erstarren Schmalzconsistenz hat, dann wiederholt zwischen Filtrirpapier presst u. aus Ae. häufig umkrystallisirt. Perlmulterglänzende Schuppen, lösl. in siedendem Alk. u. Ae., sehr schwer in kaltem, schmilzt bei 62—64° (nach anderen Beobachtungen hat es 3 Schmelzpunkte: 52°, 62°, 66°) erstarrt amorph wachsartig, neutral,

wird durch Alkalien verseift. Dies Präparat ist nicht reines S. Solches erhält man beim Erhitzen von Monostearin mit 20 Stearinsäure auf 270°, Erwärmen mit Kalkhydrat zur Bindung der überschüssigen Stearinsäure u. Ausziehen mit Aether; es gleicht dem aus Talg erhaltenen Präparat, schmilzt bei 55°, erstarrt dann wieder und schmilzt abermals bei 71,6°; nicht weiter erhitzt, erstarrt es bei 70° aber auf 76° erhitzt, erstarrt es erst bei 55°. Monostearin $C_3H_5(OH)_2OC_{18}H_{35}O$ entsteht beim Erhitzen von Stearinsäure mit Glycerin auf 200°, sehr langsam auch bei gewöhnlicher Temperatur; farblose zarte Nadeln, leicht lösl. in heissem, wenig in kaltem Ae., schmilzt bei 61°, erstarrt bei 60° wachsartig, neutral und ist im Vacuum destillirbar. Distearin $C_3H_5(OH)(OC_{18}H_{35}O)_2$ entsteht beim Erhitzen von Stearinsäure mit Glycerin auf 100°, von Monostearin mit Stearinsäure od. von Tristearin mit Glycerin; mikroskopische Blättchen, schmilzt bei 58°, erstarrt bei 55° wachsähnlich, neutral.

Stearinsäure, Talgsäure, Stearophansäure, Bassiasäure, Coculotalgsäure $C_{18}H_{36}O_2$ findet sich als Stearin (Tristearin) in den meisten Fetten, namentlich in den festen, aber fast immer neben Palmitin und Oleïn u. wird besonders aus Talg u. Palmöl fabrikmässig dargestellt. Man verseift das Fett mit einem Ueberschuss von gebranntem Kalk (15%), zersetzt die von der Glycerinlösung getrennte Kalkseife mit verdünnter Schwefelsäure, wäscht die abgeschiedenen Fettsäuren (92—98%) flüssig mit verdünnter Schwefelsäure, dann mit Wasser, lässt sie langsam krystallisiren, presst erst kalt, dann warm die Oelsäure ab, läutert die festen Säuren mit verdünnter Schwefelsäure, wäscht sie mit kalkfreiem Wasser u. lässt erstarren. (Ausbeute 42—49%.) Um werthvolle Nebenproducte zu erhalten, hat man Verseifung mit Baryt oder Natronaluminat vorgeschlagen. Die Zersetzung der Fette erfolgt aber auch durch 2% Kalk unter hohem Druck. Nach einer anderen Methode erhitzt man das Fett mit 6—12% Schwefelsäure (66° B.) auf 110° selbst 175°, zersetzt die gebildeten Sulfofettsäuren mit heissem Wasser und destillirt sie mit überhitztem Wasserdampf von 250—350°. Die ersten Destillationsproducte sind sehr fest, die späteren müssen gepresst werden und geben eine Oelsäure, die von der bei der Kalkverseifung gewonnenen wesentlich verschieden ist. Aehnlich wie Schwefelsäure wirkt auch Chlorzink auf die Fette u. bei 180—200° u. einem Druck von 10—15 Atm. erfolgt die Zersetzung auch durch Wasser, ebenso wenn man Fett zwischen 310—315° mit Dampf von 315° destillirt. Reine S. erhält man aus Seife, wenn man diese in 6 Wasser löst, 40—50 kaltes Wasser zusetzt, das abgeschiedene Gemenge von saurem Natriumpalmitat und Stearat durch Umkrystallisiren aus heissem Alk. trennt, das schwer lösl. Stearat mit Salzsäure zersetzt und die S. aus Alkohol umkrystallisirt. Farb-, geruch- u. geschmacklose silberglänzende Schüppchen, leicht lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., reagirt sauer, schmilzt unter starker Volumvergrösserung bei 69,2°, erstarrt schuppig krystallinisch, in kleinen Quantitäten bei vorsichtigem Erhitzen destillirbar, leichter im Vacuum oder mit Wasserdampf, zerfällt bei schnellem Erhitzen in Essigsäure, Buttersäure, Stearon u. andere Acetone, Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure etc., giebt mit Salpetersäure fette Säuren mit niederem Kohlenstoffgehalt, Korksäure, Bernsteinsäure etc., mit Chlor u. Brom Substitutionsproducte. S. ist einbasisch u. bildet Salze, von denen nur die mit alkalischer Basis in W. löslich sind; sie werden durch viel Wasser in saures Salz und freies Alkali zersetzt. Das Kalisalz $C_{18}H_{35}KO_2$ ist weiss, glänzend, fettig anzufühlen, schmeckt schwach alkalisch, schmilzt bei 100°, giebt mit wenig heissem Wasser eine beim Erkalten gelatinirende Lösung, ist lösl. in Alk., kaum in Ae., nicht in Chlornatriumlösung. Das saure Salz $C_{36}H_{71}KO_4$ ist lösl. in heissem Alk., kaum in kaltem, nicht in W., schmilzt nicht bei 100°, wird durch kochendes Wasser noch weiter zersetzt. Das Natronsalz entsteht beim Kochen des Kalisalzes mit Kochsalz, ist Hauptbestandtheil der gewöhnlichen Seifen, ist härter u. fester als das Kalisalz, bildet kleine glänzende Blättchen, schmeckt alkalisch, ist luftbeständig, wird von kaltem Wasser nur wenig verändert, ist lösl. in heissem Alk., kaum in kaltem und in Ae., nicht in Chlornatriumlösung, schmilzt bei höherer Temperatur, zersetzt sich mit viel Wasser wie das Kalisalz; das Barytsalz und das Magnesiasalz ist weiss, krystallinisch, das Bleisalz schmilzt bei 125°. Stearinsäureäthyläther $C_{18}H_{35}C_2H_5O_2$ entsteht bei Behandlung alkoholischer Lösung von S. mit Chlorwasserstoff; farblos, krystallinisch, schmilzt bei 33,7°; der Amyläther entsteht ebenso, schmilzt bei 25,5°. Bei Destillation von S. mit überschüssigem Kalkhydrat entsteht Stearon $C_{35}H_{70}O$, farblos perlmutterglänzend, schwer lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 87,8°. Beim Zusammenschmelzen von S. mit Palmitinsäure wird der Schmelzpunkt des Gemisches selbst unter den der Palmitinsäure herabgedrückt und es entstehen für die Technik werthvolle Gemische. Dies zeigt folgende Tabelle:

Mischung aus S.	Mischung aus P.	Schmelzpunkt	Art zu erstarren
90	10	67,2°	schuppig krystallinisch
80	20	65,3°	fein nadlig ,,
70	30	62,9°	,, ,, ,,
10	90	60,1°	schön grossnadlig ,,
20	80	57,5°	sehr undeutlich nadlig
50	50	56,6°	grossblättrig krystallinisch
40	60	56,3°	,, ,,
35	65	55,6°	unkrystallinisch, wellig glänzend
32,5	67,5	55,2°	,, ,, ,, ,,
30	70	55,1°	,, ,, ,, glanzlos

Ein bei 60° schmelzendes Gemisch von S. u. Palmitinsäure galt früher als Margarinsäure (s. d.). S., d. h. das Gemisch von S. u. Palmitinsäure, wie es aus Talg, Palmöl etc. ge-

wonnen wird, dient namentlich zur Bereitung von Kerzen; um die störende krystallinische Beschaffenheit zu vermeiden, vergiesst man eine unter Umrühren bis nahe zum Erstarrungspunkt erkaltete Säure oder setzt 2—6% Wachs od. bis 20% Paraffin (Apollo-, Melanylkerzen) zu.

Stearolsäure s. Oelsäure.

Stearoxylsäure s. Oelsäure.

Stearoptene s. ätherische Oele.

Steatit s. Talk.

Stein der Weisen s. Chemie.

Steinalkali s. v. a. kohlensaures Natron.

Steinasche, rothe s. Kohlensäuresalze.

Steinbühler Gelb s. v. a. chromsaurer Baryt, auch chromsaurer Kalikalk, wird aus heisser gesättigter Chlorcalciumlösung durch doppelt chromsaures Kali gefällt; schön gelb, lösl. in Salzsäure, giebt an Wasser chromsaures Kali ab.

Steine s. v. a. Leche.

Steinkohle, Schwarzkohle, fossile Pflanzensubstanz, findet sich in den Formationen höheren Alters als die Kreide, bes. in der Steinkohlenformation, lässt sich durch chemische u. physikalische Eigenschaften nicht vollkommen scharf von Braunkohle u. Anthracit trennen, zeigt niemals mit unbewaffneten Auge wahrnehmbare Pflanzenstructur (wie Lignit), lässt aber unter dem Mikroskop histologische Elemente erkennen. Dicht, schiefrig od. fasrig, oft parallelepipedisch abgesondert, schwärzlichbraun, grauschwarz bis schwarz, oft bunt angelaufen, Glas-, Fett u. Seidenglanz, H. 2—2,5, spec. Gew. 1,2—2,2. Die meiste S. ist leicht entzündlich, verbrennt mit starker, russender Flamme u. verbreitet einen intensiven Geruch. Wird von Kalilauge u. unterchlorigsaurem Alkali nicht, von Salpetersäure nicht oder schwierig angegriffen, leicht aber von Salpetersäure mit conc. Schwefelsäure gemischt; bei trockner Destillation giebt sie ammoniakalisches Destillat. S. ist das Product eines Processes, bei welchem aus Pflanzensubstanz, namentlich aus Cellulose unter Austritt von Sauerstoff u. Wasserstoff immer kohlenreichere Substanz gebildet wird. Trocknes Holz in verschlossenen Röhren erhitzt, zerfällt in Gase, eine Flüssigkeit und Kohle, die bei 200—280° der Holzkohle gleicht, über 300° schmilzt, der S. ähnlich und bei 400° anthracitartig wird. Bei Gegenwart von Wasser erfolgen ähnliche Producte schon bei niederen Temperaturen. Torf u. Braunkohle sind Zwischenproducte, wie die Uebersicht zeigt.

	C	H	O
Cellulose	52,65	5,25	42,10
Torf	60,44	5,96	33,60
Lignit	66,96	5,27	27,76
Erdige Braunkohle .	74,20	5,89	19,90
Steinkohle	76,18	5,64	18,07
Steinkohle	90,50	5,05	4,40
Anthracit	92,85	3,96	3,19

Diese Umwandlung erfolgt unter Austritt von Wasser, Kohlensäure u. Kohlenwasserstoff aus der Pflanzensubstanz. In Braunkohlengruben entwickelt sich aus der Kohle

Ursprung	Zahl der Analysen			Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Asche	Schwefel	Wasser
Zwickau und Niederwürschnitz	35	Minimum		70,91	2,98	0,62	—	—	—	—
		Maximum	aschenhaltig	83,69	6,17	0,28	10,88	5,99	1,83	6,7
		Mitttel		78,26	4,59	0,30	11,57	—	—	—
		„	aschenfrei	83,25	4,88	0,10	—	—	—	—
Schlesische S.	20	Minimum		70,02	4,38	—	—	—	—	—
		Maximum	aschenhaltig	82,72	5,63	—	13,76	4,91	—	4,06
		Mittel		76,48	4,95	—	14,36	—	—	—
		„	aschenfrei	80,43	5,21	—	—	—	—	—
Westfälische S.	13	Minimum		72,66	3,86	—	—	—	—	—
		Maximum	aschenhaltig	89,58	5,32	—	7,89	6,08	—	1,66
		Mittel		81,54	4,49	—	8,40	—	—	—
		„	aschenfrei	86,83	4,78	—	—	—	—	—
Saarbrück	6	Minimum		72,38	4,46	—	—	—	—	—
		Maximum	aschenhaltig	83,63	5,30	—	11,91	5,25	—	3,32
		Mittel		77,83	4,97	—	12,62	—	—	—
		„	aschenfrei	82,14	5,24	—	—	—	—	—
Wales	27	Minimum		73,84	3,72	—	—	—	—	—
		Maximum	aschenhaltig	90,27	6,01	—	—	—	—	—
		Mittel		84,17	4,75	1,18	4,70	5,20	1,43	1,27
		„	aschenfrei	88,79	5,01	1,24	4,96	—	—	—
Schottland	8	Minimum		74,55	4,84	—	—	—	—	—
		Maximum	aschenhaltig	81,36	6,50	—	—	—	—	—
		Mittel		78,54	4,39	1,04	11,85	4,18	1,09	—
		„	aschenfrei	81,97	4,58	1,08	12,37	—	—	—
England	27	Minimum		72,86	4,98	—	—	—	—	—
		Maximum	aschenhaltig	85,58	6,17	—	—	—	—	—
		Mittel		80,53	5,39	1,34	8,40	4,34	1,49	—
		„	aschenfrei	84,19	5,63	1,40	8,78	—	—	—

hauptsächlich Kohlensäure, in Steinkohlengruben Kohlenwasserstoff (Sumpfgas, Grubengas, Methan, welches mit Luft gemischt, die schlagenden Wetter bildet). Aeltere S. enthalten C 77—94 und mehr, so wie H 2,5—6, O 3,5—17,5, jüngere H bis 9,5, O bis 37,5. Ausserdem enthalten S. Stickstoff, Schwefel, 0,5—30% Asche, 1—10% Wasser (Grubenfeuchtigkeit. Ueber die näheren Bestandtheile ist wenig bekannt, magere S. geben an Lösungsmittel nichts ab, fetten backenden S. enzieht Chloroform ölige, nach Holzgeist riechende Körper in geringer Menge. Die Zusammensetzung von S. zeigt die Tabelle.

Als Mittel aller Analysen ergiebt sich in abgerundeten Zahlen C 84, H 5, N 1, O u S 10 und in aschenhaltiger S. C 79,3 H 4,8, N 0,8, O 7,8, S 1,7, Asche 5,55. Die Asche enthält 1,3—74% Eisenoxyd, 0—42,75 Thonerde, 1,08—19,22 Kalk, 1,7—76 Kieselsäure, 0,24—10,71 Schwefelsäure, Chlor 0—9,57, Phosphorsäure 0—1,18, Magnesia 0,26—5,03, Kali 0—2,25, Natron 0—0,43, auch Titansäure, Blei, Zink, Cadmium, Nickel, Arsen, Antimon. Abarten: Cannelkohle, derb, etwas zähe, sammt-, pech- od. grauschwarz, mit flachmuschligem, schimmerndem oder wachsglänzendem Bruch; Glanzkohle, derb, mit muschligem Bruch u. (gewöhnlich) schiefrigen Längenabsonderungen, die von Querabsonderungen rechtwinklig durchsetzt werden, eisen- od. sammtschwarz, oft bunt angelaufen, auf den sehr glatten Absonderungsflächen stark metallähnlich glänzend; Schieferkohle, derb, mit muschligem Bruch u. schiefrigen Absonderungen, sammt- bis pechschwarz, ziemlich spröde, wachsglänzend; Grobkohle, derb, mit unebenem, wachsglänzendem od. schimmerndem Bruch u. dickschiefrigen, wenig glänzenden Absonderungen, pechschwarz bis graulichschwarz; Russkohle, derb, locker bis zerreiblich, abfärbend, eisenschwarz mit unebenem oder erdigem Bruch, matt od. schimmernd, tritt untergeordnet mit anderen Kohlenarten auf; Faserkohle u. mineralische Holzkohle, zerstossener Fichtenholzkohle ähnlich, in kurze feine Längsfasern theilbar, ohne Zusammenhang, eine allgemeine u. charakteristische Erscheinung jeder wahren S., verhält sich ähnlich wie Anthracit und weicht in der Zusammensetzung wesentlich von der S. ab, in der sie eingebettet liegt. Stangenkohle, quer zu ihren Begrenzungen stenglig, zu mehr oder weniger dicken Säulchen abgesondert, durch Einwirkung von Basalt aus Braunkohle entstanden. Allgemein enthält S. Eisenkies, theils fein vertheilt in der Kohlensubstanz, theils auch als Anflug, inLagern, Schnüren, Knollen; ausserdem Bleiglanz, Kupferkies, Zinkblende. Kalkspath, Dolomit, Gyps, Baryt, Hornstein, Schieferthon, Sphärosiderit, Kohleneisenstein. In technischer Hinsicht theilt man die S. in Backkohlen, deren Pulver im Tiegel schmilzt u. zu einer gleichförmigen Masse zusammenbackt; Sinterkohle, deren Pulver ohne zu schmelzen eine feste Masse giebt; Sandkohle, deren Pulver lose bleibt. Backkohle ist dunkelschwarz, leicht entzündlich, giebt die längste Flamme, reichste Ausbeute an Gas und ist bes. auch zum Schmieden geeignet (bituminöse Kohle, Gaskohle, Schmiedekohle). Sinterkohle ist mehr eisengrau, oft sehr glänzend, schwerer entzündlich, oft reich an Schwefelkies, giebt bei wenig Gasausbeute lockere gesinterte Kokes, aber schnelle, anhaltende Hitze, eignet sich bes. für Flammen- und Schachtofenbetrieb, Tiegelschmelzungen, Kesselfeuerungen. Sandkohle ist die geringste Sorte, giebt sandige, kleinstückige Kokes. Die Ursache des verschiedenen Verhaltens der S. in der Hitze ist noch nicht ermittelt. Alle S. enthalten mehr Wasserstoff als der Sauerstoff zu Wasser zu binden vermag; je grösser der Ueberschuss an Wasserstoff ist, um so backender soll die S. sein. Backkohle soll auf 100 Kohlenstoff nicht weniger als 4 disponiblen Wasserstoff enthalten. S. mit über 2 gebundenem und über 4 disponibl. W. gilt als beste Gaskohle. Gewöhnliche Backkohle enthält über 4 disp., unter 2 geb. W., Gas- u. Sandkohlen unter 4 disp., über 2 geb. W. Sinterkohle enthalten weniger als 4 disp. u. weniger als 2 geb. W. Die Analysen bestätigen aber nicht allgemein diese Annahme, die Ursache des Verhaltens der Kohle ist wohl zu suchen in der Anordnung der Elemente (Constitution) od. in der Natur der näheren Bestandtheile. Auch scheint auf die Backfähigkeit ein während der Verkokung anwesender Wassergehalt und der Aschengehalt zu influiren. Die Gasentwicklung hält mit der Backfähigkeit nicht gleichen Schritt, die wasserstoffreichen Backkohlen geben sehr viel und kohlenwasserstoffreiches Gas, wasserstoffärmere, magere Kohlen können auch viel Gas geben, welches aber reicher an Kohlenoxyd und Wasserstoff ist. Gewisse S. verlieren die Backfähigkeit nach der Förderung ziemlich schnell. Alle backenden S. aus Gruben mit schlagenden Wettern verhalten sich, wenn sie vorher auf 300° erhitzt waren, wie Sandkohlen. S. verliert im Vacuum stets weniger als bei 100°, bei 50° beginnt die Gasentwicklung, wird bei 100° erheblich u. bei 330° lebhaft. Bei 300° hat S. 1—2% verloren. S. aus Gruben mit schlagenden Wettern entwickeln fast ausschliesslich Kohlenwasserstoff, andere Kohlen Kohlensäure u. Stickstoff ohne Kohlenwasserstoff. Sechs Monate der Luft ausgesetzt entwickelt die Kohle bei 300° kein Gas mehr. Sie verwittert an der Luft auch sehr stark u. erleidet bedeutenden Gewichtsverlust, ohne Ansehen, spec. Gew. u. Elementarzusammensetzung erheblich zu ändern. Bei Gehalt von feinvertheiltem Schwefelkies entsteht Eisenvitriol, basisch schwefelsaures Eisenoxyd, Eisenalaun, dabei zerfallen manche Kohlen gänzlich u. in Haufen steigt die Temperatur bis zur Selbstentzündung. S. findet sich in den Formationen vom Jura bis zum Uebergangsgebirge in einzelnen Becken und bildet Flötze von sehr ungleicher Mächtigkeit, die oft in sehr erheblicher Zahl übereinander lagern. Fundorte in Deutschland:

Das pfälzische Becken, Lüttich u. Aachen, Ruhrbecken, preuss. Saalkreis, niederschlesisches, Zwickauer Becken; in Oesterreich u. Salzburg (Grossner Schichten), Mähren und Schlesien (Rossitz, Mährisch-Ostrau), Steiermark, Böhmen, Ungarn, Banat, Militärgrenze, Siebenbürgen, Istrien, Dalmatien, Belgien, Frankreich (im Mittelhochplateau u. St. Etienne), England (Wales, Sheffield, Manchester, Liverpool, Leeds, Newcastle, Schottland), Spanien, Vereinigte Staaten, China. S. dient als Brennmaterial, zu Hüttenprocessen, zur Darstellung von Kokes, Leuchtgas, wobei Ammoniak, leichte und schwere Theeröle, Naphtalin etc., Carbolsäure, Kokes als Nebenproducte entstehen; Cannelkohle dient zu Knöpfen, Broschen; Steinkohlenasche als Dünger, zu Mörtel. Production: England 2,509,465,460, Frankreich 318,000,000, Spanien 10,500,000, Belgien 313,178,960, Vereinigte Staaten 829,822,700, Australien 18,850,200, Russland 21,404,920, Deutschland 666,128,360 (davon Preussen 88,6, Sachsen 8,85%) Oesterreich 95,295,720, übrige Länder 40,000,000, zusammen 4,822,646,320 Ctr. Vergl. Geinitz, Fleck u. Hartig, die S. Deutschlands (München 1865), Roth, die S. (Berlin 1866).

Steinkohle, trockne s. Braunkohle.

Steinkohlengas s. Leuchtgas.

Steinkohlenkreosot s. v. a. Phenol, Carbolsäure.

Steinkohlentheer s. Theer.

Steinkohlentheercampher s. v. a. Naphtalin.

Steinmannit, unreiner Bleiglanz.

Steinmark, Mineral, kaolinartige Substanzen von gleicher Abstammung und entsprechender Zusammensetzung, jedoch etwas grösserer Festigkeit u. Härte als Kaolin, derb, dicht, eingesprengt, weiss, gelblich, röthlichweiss, fleischroth, undurchsichtig, matt, fettig anzufühlen, H. 2—3; Schneckenstein u. Rochlitz (Carnat), Ehrenfriedersdorf, Zinnwald, Schlaggenwald, wird wie Kaolin und als Polirmittel benutzt, früher auch medicinisch.

Steinöl s. v. a. Erdöl.

Steinsalz s. Natriumchlorid.

Stephanit s. v. a. Sprödglaserz.

Stercorit, im Guano vorkommendes phosphorsaures Natron-Ammoniak.

Steraometer s. Specifisches Gewicht.

Sternanisöl, ätherisches, aus den Samen von Illicium anisatum Lour. (Magnoliaceen), Ausbeute 4%, farblos, schmeckt und riecht anisartig, leicht lösl. in Alk. u. Ae., spec. Gew. 0,97, besteht wesentlich aus festem u. flüssigem Anethol.

Sternbergit, Mineral, rhombisch, dünn tafelartig, in Gruppen, auch derb in breitstängligen Aggregaten, tombakbraun, blau anlaufend, H. 1—1,5, besteht aus $AgFe_2S_3$ mit 30—33% Silber; Joachimsthal, Schneeberg, Johanngeorgenstadt.

Sternsaphir, Katzensaphir, Saphir, welcher nach dem Schleifen einen sechsstrahligen Stern zeigt; Ceylon.

Sterrometall s. Kupferlegirungen.

Stibäthyl u. Stibäthyliumhydroxyd s. Antimonverbindungen, organische.

Stibio-Kali-tartaricum s. Weinsäure.

Stibiozincyl s. v. a. Antimonzinklegirungen.

Stibium s. v. a. Antimon.

Stibium oxydatum album s. Antimonpräparate.

Stibium oxydatum fuscum s. Antimonpräparate.

Stibium oxydatum griseum s. Antimonpräparate.

Stibium sulfuratum aurantiacum s. Antimonsulfide.

Stibium sulfuratum nigrum s. Antimonglanz.

Stibium sulfuratum rubeum s. Antimonpräparate u. Antimonsulfide.

Stiblith, Mineral, derb, feinkörnig bis dicht, gelb, fettglänzend bis matt, undurchsichtig, H. 5,5, antimonsaures Antimonoxyd mit $2H_2O$; fast stets in Begleitung von Antimonglanz, Kremnitz, Felsöbanya, Goldkronach, Mexiko, Borneo; wasserfrei als Cervantit bei Cervantes in Spanien, Pereta in Toscana, auf Borneo.

Stibmethyl u. Stibmethyliumhydroxyd s. Antimonverbindungen, organische.

Stichröhre s. v. a. Kühlrohr bei Destillationen.

Stickgas s. v. a. Stickstoff.

Stickgas, oxydirtes s. v. a. Stickstoffoxydul.

Stickoxyd s. v. a. Stickstoffoxyd.

Stickoxydul s. v. a. Stickstoffoxydul.

Stickstoff, Stickgas, Salpeterluft, Azot, Nitrogenium N. At.=14, findet sich in der Atmosphäre (79 Vol.%) mit Sauerstoff verbunden als salpetrige Säure und namentlich als Salpetersäure, mit Wasserstoff als Ammoniak weit verbreitet, mit Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff verbunden in Pflanzen- u. Thiersubstanz, in Stein- u. Braunkohlen. Zur Darstellung entzieht man der Luft den Sauerstoff durch Eisen- oder Manganoxydulhydrat, alkalische Pyrogallussäurelösung, alkalische Kupferchlorürlösung, glühende oder mit Salzsäure befeuchtete Kupferdrehspäne, fein vertheiltes Blei, feuchten Phosphor, leitet Chlor in Ammoniak ($NH_3+3Cl=3HCl+N$, wobei Ammoniak im Ueberschuss bleiben muss, damit sich kein explosiver Chlorstickstoff bildet) oder erhitzt eine Lösung von salpetrigsaurem Ammoniak ($NH_4NO_2=N_2+2H_2O$, dazu dient eine Mischung von salpetrigsaurem Natron mit Salmiak, oder conc. Schwefelsäure mit salpetrigen Dämpfen bis zur Ausscheidung von Krystallen gesättigt, dann mit 2—3 Vol. conc. Schwefelsäure u. mit schwefelsaurem Ammoniak vermischt.) Gleiche Theile Salmiak u. saures chromsaures Kali geben Stickstoff, Chlorkalium u. Chromoxyd (auftretendes Stickstoffoxyd wird durch Waschen mit Eisenvitriol entfernt). Concentrirte Chlorkalklösung mit Natronlauge stark alkalisch gemacht, giebt mit Salmiak S. Farb-, geruch- u. geschmacklos, permanent, spec. Gew. 0,971, 1 l. wiegt bei 0° u. 760 mm. B. 1,256 g.; es lösen 100 Vol. W. bei 0° 2,035, bei 5° 1,794, bei 10° 1,609, bei 15° 1,478, bei 20° 1,403 Vol. S. S. ist indifferent, unterhält weder Verbrennung noch Athmung, verbindet sich direct nur mit Kohlen, Kiesel und manchen Metallen aber nur bei höherer Temperatur, mit Sauerstoff bei Gegenwart von Kali durch den elektrischen Funken, zersetzt keine chemische Verbindung. Seine Verbindungen werden meist auf indirectem Wege erhalten und manche sind so unbeständig, dass sie leicht u. heftig

explodiren, andere sind aber höchst beständig. S. tritt gewöhnlich dreiwerthig, in manchen Verbindungen auch fünfwerthig auf. Oxydationsstufen: Stickstoffoxydul N_2O, Oxyd NO, Salpetrigsäureanhydrid N_2O_3, Untersalpetersäure od. Stickstoffperoxyd NO_2, Salpetersäureanhydrid N_2O_5. S. wurde 1772 von Rutherford als eigenthümliches Gas unterschieden.

Stickstoffbenzol s. Azobenzole.

Stickstoffeisen, Tetraferammonium N_2F_4 entsteht beim Erhitzen von Eisenoxyd u. Kohle in Stickstoff od. von Eisenoxyd in einem Gemisch von Wasserstoff u. Stickstoff, von porösem Eisen in Ammoniak oder von Eisenchlorür in Ammoniak, wobei Salmiak u. Wasserstoff entweicht; graues Pulver od. silberweisse spröde Masse, zerfällt in der Flamme in Eisen und Stickstoff, giebt in Wasserstoff erhitzt Eisen, wird von Wasser wenig zersetzt, lösl. in Salpetersäure unter Entwicklung von Stickoxyd, in Salzsäure unter Entwicklung von Wasserstoff u. Salmiakbildung.

Stickstoffkalium s. Kaliumamid.

Sticksfoffkohle, aus stickstoffhaltigen organischen Substanzen bereitete Kohle s. Kohle.

Stickstoffkupfer NCu_3 entsteht beim Erhitzen von Kupferoxyd in Ammoniak auf 250°; grünlichschwarz, verpufft beim Erhitzen, giebt in Chlor Kupferchlorid und Stickstoff, in Salzsäure Chlorkupfer u. Salmiak, in Schwefelsäure Kupfer u. Stickstoff.

Stickstoffmagnesium N_2Mg_3 entsteht beim Erhitzen von Magnesium in Stickstoff; grünlich gelb, giebt mit Wasser Magnesia und Ammoniak, mit verdünnten Säuren Magnesiasalz u. Ammoniaksalz, oxydirt sich beim Erhitzen an der Luft, giebt in Kohlensäure erhitzt Magnesia, Cyan u. Kohle.

Stickstoffmonoxyd s. v. a. Stickstoffoxydul.

Stickstoffnatrium s. Natriumamid.

Stickstoffoxyd, Stickoxyd, Salpetergas NO entsteht bei Einwirkung vieler Metalle und anderer oxydirbarer Körper auf Salpetersäure, beim Erwärmen von Eisenchlorür mit salpetersaurem Kali u. Salzsäure ($6FeCl_2 + 2KNO_3 + 8HCl = 2KCl + 3Fe_2Cl_6 + 4H_2O + 2NO$), bei Einwirkung schwefliger Säure auf verdünnte Salpetersäure, bei Zersetzung von Untersalpetersäure durch Wasser. Zur Darstellung übergiesst man Kupferdrehspäne mit Salpetersäure (spec. Gew. 1,2) u. kühlt. Oder man löst Eisen in 1 Vol. Salzsäure, setzt noch 1 Vol. Salzsäune hinzu und erwärmt die Lösung mit Salpeter. Farbloses, noch nicht verdichtetes Gas, nicht athembar, spec. Gew. 1,0388, lösl. in 20 Vol. Wasser bei mittlerer Temperatur, neutral, erträgt hohe Temperaturen, verbindet sich direct mit Sauerstoff und bildet an der Luft rothbraune Dämpfe von Untersalpetersäure (salpetrige Dämpfe), bei Gegenwart von Schwefelsäure wie in den Bleikammern der Schwefelsäurefabriken salpetrige Säure, ist nicht entzündlich, brennender Schwefel und eine Kerze erlöschen darin, Phosphor lässt sich nicht in S. entzünden, aber brennender Phosphor und eine stark glühende Kohle verbrennen in S. mit grossem Glanz; mit Wasserstoff gemischt explodirt es nicht durch den elektrischen Funken, brennt aber an der Luft mit grünlicher Flamme; ein Gemisch von S. u. Schwefelkohlenstoffdampf giebt eine höchst intensive Flamme, die sehr reich ist an chemisch wirksamen Strahlen (Photographische Lampe). Zink, Eisen, Schwefelleber, schweflige Säure verwandeln es in Stickstoffoxydul, Kalium und Natrium, glühendes Kupfer reduciren es vollständig, auch schweflige Säure bewirkt bes. bei Erwärmen mit Platinschwamm völlige Reduction, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment u. beim Erhitzen mit Wasserstoff über erhitztem Platinschwamm giebt es Ammoniak, es wird von Eisenvitriol, Eisenchlorür und anderen Eisenoxydulsalzen absorbirt und entweicht aus der fast schwarzen Lösung beim Erhitzen. Salpetersäure absorbirt reichlich S. und bildet damit unter Blau-, Grün-, Braunfärbung, je nach ihrer Concentration salpetrige Säure oder Untersalpetersäure. Mit Phosphorsäure, Arsensäure, Weinsäure, Essigsäure soll es Verbindungen eingehen, die durch Wasser zersetzt werden. S. spielt bei der Schwefelsäurefabrikation eine Rolle. Mit Schwefelsäure- oder Schwefligsäureanhydrid giebt es Nitrosulfonsäureanhydrid $S_2O_5(NO_2)_2$ (s. Schwefelsäure), mit schwefligsauren Alkalien Nitroschwefelsäure.

Stickstoffoxydul, Stickstoffmonoxyd, Lustgas, Lachgas, dephlogistisirtes Salpetergas, oxydirtes Stickgas N_2O entsteht bei vorsichtigem Erhitzen des salpetersauren Ammoniak ($NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$; 4 g. Salz geben über 1 l. S.), neben Stickoxyd bei Einwirkung kalter sehr verdünnter Salpetersäure auf Zink, bei Einwirkung feuchter Eisen- oder Zinkfeile, Schwefelleber, Schwefligsäuresalze od. schwefliger Säure auf Stickoxyd, von schwefliger Säure auf heisse verdünnte Salpetersäure od. salpetrige Säure, von Natrium auf Alkalinitrat; farbloses Gas, riecht und schmeckt schwach süsslich, spec. Gew. 1,527. 100 Vol. W. lösen bei 0° 130,5, bei 15° 77,8 Vol., es wird bei 0° u. unter einem Druck von 30 Atm. flüssig, siedet dann bei —87,9°, erstarrt bei —115°. Das flüssige S. wird von Kalium nicht zersetzt, mischt sich mit Alk., Ae. u. Schwefelkohlenstoff, beim Verdampfen der letzteren Mischung soll die Temperatur auf —140° sinken. Das Gas kann geathmet werden, unterhält den Athmungs- u. Verbrennungsprocess, ein glimmender Holzspan entzündet sich darin fast wie in Sauerstoff, auch stark erhitzter Schwefel verbrennt in S. Mit 1 Vol. Wasserstoff gemischt explodirt es durch den Funken, Platinschwamm veranlasst in der Mischung Wasserbildung, auch andre brennbare Gase verbrennen auf Kosten des Sauerstoffs des S., ebenso Kalium, mit Stickoxyd bildet es aber nicht rothe Dämpfe, im glühenden Porzellanrohr zerfällt es in Stickstoff u. Sauerstoff. Beim Einathmen erzeugt S. oft eigenthümliche Berauschung, Fröhlichkeit, dann Narkose; dient als Anästheticum bei kurzen Operationen, bes. Zahnoperationen.

Stickstoffoxydulsalze s. Stickstoffsäure.

Stickstoffpentoxyd s. v. a. Salpetersäureanhydrid.

Stickstoffperoxyd s. v. a. Untersalpetersäure.

Stickstoffquecksilber s. Quecksilberammoniumverbindungen.

Stickstoffsäure, Hydronitrosylsäure, Untersalpetrige Säure, NOH entsteht als Alkalisalz bei Einwirkung von 4Na (als Natriumamalgam) auf 1 Alkalinitrat; aus der mit Essigsäure neutralisirten Lösung fällt Silbernitrat gelbes NOAg, dies ist in Ammoniak, verdünnter Salpeter- und Schwefelsäure, kaum in W. lösl., licht- und luftbeständig, entwickelt mit Essigsäure Stickstoffoxydul, mit stärkeren Säuren Stickstoff, giebt beim Erhitzen ohne zu schmelzen Stickstoffoxyd, Silber u. wenig Nitrat.

Stickstoffselenid, Selenstickstoff entsteht bei Einwirkung von mit Wasserstoff verdünntem Ammoniak auf Selenbischlorid; orangegelb, explodirt durch den leisesten Druck, durch Chlor, Chlorwasserstoff u. bei 200°, giebt mit verdünnter Salzsäure Ammoniaksalz, selenige Säure u. Selen, mit Kalilauge Ammoniak, selenigsaures Kali und Selenkalium, mit unterchlorigsaurem Natron Selensäure u. Stickstoff.

Stickstoffsilber s. Silberoxyd.

Stickstoffsulfid, Stickstoffbissulfid, Schwefelstickstoff NS entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf eine Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff unter Abscheidung von Salmiak u. freiem Schwefel; orangefarbene Prismen, riecht schwach, wirkt heftig auf die Schleimhäute, wenig lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., leicht in Schwefelkohlenstoff, wird aber durch diese allmälig zersetzt, detonirt durch Stoss und bei 157°, verbindet sich mit Schwefelchlorid, giebt mit Wasser allmälig Ammoniak, unterschwefligsaures und trithionsaures Ammoniak, mit Kali Ammoniak, unterschwefligsaures u. schwefligsaures Kali.

Stickstofftetroxyd s. v. a. Untersalpetersäure.

Stickstofftitan s. Titannitret.

Stigmit s. v. a. Obsidian od. Pechstein.

Stilben, Toluylen, Diphenyläthylen $C_{14}H_{12}$ od. $C_6H_5.CH.CH.C_6H_5$ entsteht bei Destillation von Benzylsulfid oder Benzylsulfür, bei trockner Destillation von Di- u. Tribenzylamin, bei Einwirkung von Natrium auf Benzaldehyd oder Benzolchlorid $C_6H_5CHCl_2$, von Benzylchloriddampf auf erhitzten Natronkalk, von Zinkstaub auf Benzoin, von Schwefel auf phenylessigsauren Baryt; grosse farblose Krystallblättchen, wenig lösl. in kaltem, leicht in heissem Alk., schmilzt bei 120°, giebt mit conc. Jodwasserstoff Dibenzyl, in ätherischer Lösung mit Brom Stilbendibromid, Toluylendibromid $C_{14}H_{12}Br_2$, kleine Nadeln, wenig lösl. in Alk., leichter in Ae., schmilzt bei 230°, giebt mit alkoholischer Kalilösung Monobromstilben, Monobromtoluylen $C_{14}H_{11}Br$, ein farbloses Oel, welches sich bei Destillation theilweise zersetzt und mit alkoholischer Kalilösung Tolan $C_{14}H_{10}$ liefert. Das Dibromid giebt mit Silberacetat und Eisessig bei 130° Stilbendiacetat, Toluylenacetat, essigsaures Toluylen $C_{14}H_{12}O_2(C_2H_3O)_2$, farblose, in Alk. u. Essigsäure lösl. Krystalle, die mit alkoholischer Kalilauge Toluylenalkohol, Stilbenglycol $C_{14}H_{12}(OH)_2$ oder $C_6H_5.CHOH.CHOH.C_6H_5$ liefern. Dies bildet rhombische Prismen od. Tafeln, leicht lösl. in Aether u. heissem Alk., schwer in W., schmilzt bei 115—146°. Neben diesem Alkohol entsteht der isomere Isotoluylenalkohol, viel leichter lösl. Nadeln, die bei 96° schmelzen. Ein anderes isomeres Stilbenglycol entsteht beim Erhitzen von Benzoin mit alkoholischer Kalilösung, grosse tafelförmige Prismen, leicht lösl. in heissem Alk. u. Ae., schwer in W., schmilzt bei 132,5°. Identisch damit ist wohl Hydrobenzoin, welches bei Einwirkung von Zink und Salzsäure auf Bittermandelöl entsteht u. mit conc. Salpetersäure Benzoin $C_{14}H_{12}O_2$ liefert. Neben Hydrobenzoin entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam auf Bittermandelöl Isohydrobenzoin, lange, farblose, in Alk. leichter lösl. Nadeln, schmilzt bei 119,5°, giebt mit Acetylchlorid einen krystallisirbaren Essigäther, der bei 118° schmilzt. Monobromstilben giebt mit Wasser bei 180° Stilbenoxyd, Toluylenoxyd, Desoxybenzoin $C_{14}H_{12}O$. Dies entsteht auch bei Einwirkung von Zinkstaub auf Benzoin od. von Zink und Salzsäure auf Benzoin und Chlorbenzil; dünne Tafeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., schmilzt bei 55°, ist flüchtig, giebt mit Phosphorchlorid Monochlortoluylen $C_{14}H_{11}Cl$, beim Erhitzen mit Wasserstoff Dibenzyl. Das ersterwähnte Stilbenglycol giebt beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure eine dem Stilbenoxyd isomere Verbindung in bei 95° schmelzenden Nadeln, das zweite Stilbenglycol eine solche in bei 125° schmelzenden Nadeln. Natriumamalgam giebt mit Stilbenoxyd Stilbenhydrat, Stilbylalkohol, Toluylenhydrat $C_{14}H_{14}O$. Dies entsteht auch beim Erhitzen von Stilbenoxyd oder Hydrobenzoin mit alkoholischer Kalilauge; feine Nadeln, leicht lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 62°, giebt mit Salpetersäure Stilbenoxyd, mit verdünnter Schwefelsäure gekocht Stilben und Wasser, mit Acetylchlorid Stilbylacetat $C_{14}H_{13}O.C_2H_3O$, ein farbloses dickflüssiges Oel, fast unzersetzt destillirbar.

Stilbenglycol s. Stilben,

Stilbenhydrat s. Stilben.

Stilbenoxyd s. Stilben.

Stilbylalkohol s. Stilben.

Stilbinige Säure s. Benzaldehyd.

Stilbit, Desmin, Strahlzeolith, Mineral, rhombisch, breit säulenförmig, in Gruppen, auch derb in radialbreitstengligen Aggregaten, farblos, grau, gelb, roth, braun, Glasglanz, durchscheinend bis kantendurchscheinend, H. 3,5—4, besteht aus $H_4CaAl_2Si_6O_{18}+4H_2O$, wobei etwas Ca durch K_2 od. Na_2 vertreten ist; auf Erzlagern und Erzgängen, Arendal, Andreasberg, Kongsberg, meist in Blasenräumen plutonischer Gesteine, Fassathal, Faröer, Island.

Stilbit, Eustilbit, Euzeolith, Blätterzeolith, Heulandit, Mineral, monoklinisch, tafelartig oder säulenförmig, einzeln auf-

gewachsen oder in Drusen, auch derb in strahlig blättrigen Aggregaten, farblos, gelblichgrau, braun, oft durch eingelagerte mikroskopische Schuppen von Goethit oder Rotheisenerz fleisch- bis ziegelroth, Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 3,5—4, besteht aus $H_4CaAl_2Si_6O_{18}+3H_2O$; selten auf Erzlagern und Erzgängen, Arendal, Andreasberg, Kongsberg, meist in Blasenräumen basaltischer Gesteine, Faröer, Island, Skye, Fassathal.

Stillistearinsäure s. v. a, Palmitinsäure.

Stilpnomelan, Mineral, derb, eingesprengt, in Trümmern, blättrig, grünlichschwarz, perlmutterartiger Glasglanz, undurchsichtig, H. 3—4, besteht aus $8(FeSiO_3+H_3O)Al_2Si_3O_9$, mit Rotheisenstein bei Weilburg u. Vilmar in Nassau, in Thonschiefer von Zuckmantel in Oest.-Schlesien, Nordmark in Wermland.

Stilpnosiderit, Eisenpecherz, Pecheisenerz, Mineral, amorph, nierenförmig, stalaktitisch, als Ueberzug, in Trümmern, derb, eingesprengt, schwarzbraun, schwarz, stark fettglänzend, undurchsichtig, H. 4,5—5, Eisenoxydhydrat, theils dem Goethit, theils dem Brauneisenstein gleich zusammengesetzt; mit Brauneisenerz bei Sayn, Siegen, Amberg.

Stinkfluss s. Flussspath.

Stinkkalk s. Kalkspath.

Stinkquarz s. Quarz.

Stirlingmetall s. Kupferlegirungen.

Stirlings Vereinsmetall, Eisenzinnlegirung, dient zu Glocken etc.

Stocklack s. Gummilack.

Stöchiometrie, die Lehre von den Gesetzen, welche die Zusammensetzung der Verbindungen nach festen Verhältnissen regeln und die Anwendung derselben zu chemischen Berechnungen. Vergl. Rammelsberg, Lehrbuch der S. (Berlin 1842). Frickhinger, Katechismus der S. (5. Auflage, Nördlingen 1874).

Stolzit s. v. a. Wolframbleierz.

Storax s. Styrax, flüssiger.

Strahlerz s. v. a. Abichit.

Strahlkies s. v. a. Markasit.

Strahlstein s. Hornblende.

Strahlzeolith s. v. a. Stilbit.

Stramonin findet sich in den Samen von Datura Stramonium L. (Solaneen); farb-, geruch- und geschmacklose Krystalle, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., neutral, schmilzt bei 150°, flüchtig, löst sich blutroth in conc. Schwefelsäure, wird durch verdünnte Säuren und Alkalien nicht zersetzt, durch Metallsalze nicht gefällt.

Strass s. Edelsteine, künstliche.

Straussasbest s. v. a. Aehrenstein.

Streublau s. Smalte.

Stromeyerit s. v. a. Kupfersilberglanz.

Strontian s. v. a. Strontiumoxyd.

Strontiancalcit s. Kalkspath.

Strontianerde s. v. a. Strontiumoxyd.

Strontianit, Mineral, rhombisch, nadelförmig, spiessig, oft in Büscheln, auch derb in dünnschaligen und fasrigen Massen, farblos, grau, gelblich, grünlich, Glasglanz, durchscheinend, H. 3,5, kohlensaurer Strontian, meist mit etwas kohlensaurem Kalk (bis 8%); auf Erzgängen bes. gern mit Baryt und mit Bleiglanz, Bräunsdorf bei Fribeerg, Clausthal, Drensteinfurt und Hamm in Westfalen, Leogang in Salzburg, Strontian in Schottland, dient zur Darstellung von Strontianverbindungen.

Strontiansalze, Strontiumoxydsalze entstehen, indem Sr an die Stelle von 2 At. Wasserstoff der Säuren tritt, finden sich z. Th. in Mineralien und Quellen, sind mit den Baryumsalzen isomorph und werden wie diese dargestellt; sie sind farblos, wenn die Säure ungefärbt ist u. verhalten sich im Allgemeinen wie die Barytsalze. Natronlauge fällt bei hoher Concentration der Lösungen Strontiumoxydhydrat, Ammoniak nicht, kohlensaure und phosphorsaure Alkalien erzeugen einen weissen Niederschlag. Schwefelsäure fällt sie nicht so vollständig wie die Barytsalze, in dem Filtrat erzeugt kohlensaures Natron noch einen Niederschlag. Aus verdünnten sehr sauren Lösungen fällt schwefelsaures Strontian erst nach einiger Zeit, der Niederschlag ist in Salzsäure und Salpetersäure, auch in Kochsalzlösung etwas lösl., durch Gyps werden die S. gefällt, durch saures chromsaures Kali und Kieselfluorwasserstoffsäure nicht. Die meisten S. färben die Löthrohrflamme, einige auch die Alkoholflamme roth. Man benutzt sie in der Feuerwerkerei.

Strontianwasser s. Strontiumoxyd.

Strontium Sr, At. = 87,5 findet sich als schwefelsaurer (Coelestin) und kohlensaurer Strontian (Strontianit), ganz allgemein als Begleiter des Baryts, in geringer Menge in einigen seltenen Mineralien, auch in Mineralwässern und Brunnenwässern. Darstellung aus Chlorstrontium durch den galvanischen Strom, aus dem Oxyd durch Kaliumdampf, aus Strontiumamalgam durch Erhitzen in Wasserstoff; schwach gelblich, dehnbar, spec. Gew. 2,54, zersetzt Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, oxydirt sich an der Luft ungemein leicht zu Oxyd, erhitzt sich stark, wenn man es in der Hand hält, verbrennt beim Erhitzen unter Funkensprühen, schmilzt bei mässiger Rothgluth und ist bei heller Rothgluth nicht flüchtig. S. ist zweiwerthig, giebt mit Sauerstoff Oxyd SrO u. Superoxyd SrO_2; Crawfurd u. Cruikshank unterschieden 1790 Strontianit von Witherit.

Strontiumbromid, Bromstrontium $SrBr_2$ wird wie Baryumbromid dargestellt; farblose Nadeln mit $6H_2O$, leicht lösl. in W., auch in Alk., wird beim Erhitzen wasserfrei.

Strontiumchlorid, Chlorstrontium $SrCl_2$ wird aus kohlensaurem Strontian (Strontianit) oder rohem Schwefelstrontium (aus Cölestin) und Salzsäure erhalten; farblose Säulen mit $6H_2O$, schmeckt scharf bitter salzig, luftbeständig, sehr leicht lösl. in W., auch in Alk., die alkoholische Lösung brennt mit sehr schön rother Flamme. Beim Erhitzen wird S. wasserfrei und schmilzt bei hoher Temperatur; dient zur Darstellung purpurrother Spiritusflammen.

Strontiumcyanid, Cyanstrontium $Sr(CN)_2$ entsteht neben kohlensaurem Strontian beim Glühen von entwässertem Ferrocyanstrontium bei Abschluss der Luft, wird in Lösung

durch Kohlensäure der Luft sehr leicht zersetzt.

Strontiumeisencyanür s. v. a. Ferrocyanstrontium.

Strontiumjodid, Jodstrontium SrJ_2, wie Baryumbromid zu erhalten; farblose Tafeln mit $7H_2O$, giebt beim Erhitzen an der Luft Strontian und Jod.

Strontiumoxyd, Strontian, Strontianerde SrO wird durch Glühen von salpetersaurem od. kohlensaurem Baryt dargestellt, gleicht dem Baryt, ist weniger kaustisch, nicht giftig, giebt mit Wasser Strontiumoxydhydrat, Strontiumhydroxyd $SrOH_2O$; dies wird auch aus Schwefelstrontium erhalten, krystalisirt mit $8H_2O$, ist weniger lösl. in kaltem W. als Baryumoxydhydrat, verliert leicht das Krystallwasser, giebt mit Säuren Strontiansalze, in starker Hitze S. und Wasser. Die stark alkalische Lösung (Strontianwasser) absorbirt an der Luft Kohlensäure.

Strontiumsulfurete. Strontiumsulfuret, Einfach Schwefelstrontium SrS entsteht beim Erhitzen von Strontian in Kohlensäure und Schwefelkohlenstoffdampf; ist weiss, gleicht dem Baryumsulfuret. Schwefelsaurer Strontian giebt mit Kohle heftig geglüht ein rohes Schwefelstrontium, welches mit viel kochendem Wasser in Strontiumoxydhydrat und Strontiumsulfhydrat $SrSH_2S$ zerfällt. Letzteres entsteht auch beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in Strontianwasser, bildet Säulen, die beim Erhitzen Sulfuret liefern. Auch Strontiumtetrasulfuret, und Strontiumpentasulfuret sind dargestellt worden, ersteres in wasserhaltigen Krystallen.

Strontiumsiliciumfluorid, Kieselfluorstrontium $SrSiFl_6$ entsteht beim Lösen von kohlensaurem Strontian in Kieselfluorwasserstoffsäure; farblose Prismen mit Krystallwasser, leicht lösl. in W.

Strontiumsuperoxyd SrO_2 wird als Hydrat in glänzenden Blättchen aus Strontiansalzen durch Wasserstoff- oder Natriumsuperoxyd gefällt; das Hydrat wird bei 100° wasserfrei.

Struthiin s. v. a. Saponin.

Struvit, Guanit, Mineral, rhombisch, meist in einzelnen Krystallen, farblos, meist gelb oder lichtbraun, Glasglanz, durchscheinend, H. 1,5–2, phosphorsaure Ammoniakmagnesia $NH_4MgPO_4+6H_2O$; Hamburg, Dresden, im afrikanischen Guano.

Strychnin $C_{21}H_{22}N_2O_2$ findet sich neben Brucin und Igasurin in den Krähenaugen, den Samen der südasiatischen Strychnos nux vomica L. (Strychneen), ferner neben Brucin in der Rinde dieses Baumes (falsche Angosturarinde), in den Ignatiusbohnen von Strychnos Ignatii Berg. auf den Philippinen, im Schlangenholz von Strychnos colubrina L. auf den Molukken, in der Wurzelrinde von Strychnos Tieuté Lesch. auf den Molukken und Sundainseln und dem daraus bereiteten Pfeilgift Upas Radja oder Tieuté. Ignatiusbohnen enthalten ca. 1,5%, Krähenaugen 0,28—0,5% S. Zur Darstellung kocht man Brechnüsse mit Wasser, mahlt sie dann, erschöpft sie völlig, fällt den concentrirten Auszug mit Alkohol, verdampft das Filtrat zur Extractconsistenz, löst in Wasser, fällt mit Kalkmilch, extrahirt den getrockneten Niederschlag mit kochendem Alk., destillirt vom Filtrat den Alkohol ab, zieht aus dem Rückstand Brucin und Farbstoff mit kaltem Weingeist (50% Tr.) aus und krystallisirt das S. aus Alk. um. Brucinfreies S. erhält man durch Fällen der stark essigsauren Lösung des käuflichen S. mit chromsaurem Kali und Zersetzen des chromsauren S. mit Ammoniak. Farblose Prismen, schmeckt äusserst bitter, hinterher metallisch, sehr schwer lösl. in W., Alk. u. Ae., etwas leichter in kochendem wasserhaltigen Alk., Chloroform, Benzol, Amylalkohol, alkalisch, fällt Metalloxyde, polarisirt nach links, zersetzt sich vor dem Schmelzen bei 312°, ist nur in sehr geringen Mengen sublimirbar, bildet meist krystallisirbare, äusserst bitter schmeckende Salze. Salpetersaures S. $C_{21}H_{22}N_2O_2,HNO_3$ farblose Nadeln, leicht lösl. in heissem W. u. Alk., färbt sich über 100° gelb u. verpufft; schwefelsaures S. $2(C_{21}H_{22}N_2O_2)H_2SO_4+7H_2O$, farblose Prismen, lösl. in W., giebt beim Lösen in verdünnter Schwefelsäure Nadeln eines sauren Salzes. Der durch Jodkalium in Strychninlösungen erzeugte Niederschlag giebt beim Lösen in schwefelsäurehaltigem Alk. blutrothe Nadeln von schwefelsaurem Jodstrychnin, die im reflectirten Licht grün erscheinen. Salzsaures S. $C_{21}H_{22}N_2O_2,HCl+1,5H_2O$, in W. leicht lösl. Krystallwarzen. Das neutrale Chromat, aus Strychninsalzen gelbbraun gefällt, krystallisirt aus heissem W. in gelben, schwer lösl. Nadeln. Rhodankalium fällt Strychninsalze krystallinisch. S. bildet auch zahlreiche Doppelsalze, giebt mit Chlor, Brom, Jod Substitutionsproducte, nach dem Kochen mit salpetrigsaurem Kali scheidet Ammoniak orangegelbe, in W. unlösl. Prismen von Oxystrychnin $C_{21}H_{28}N_2O_6$ und orangerothe unlösl. Prismen von Bioxystrychnin $C_{21}H_{28}N_2O_7$ aus. Mit chlorsaurem Kali und Schwefelsäure gekocht giebt S. farblose, leicht in W., schwer in Alk. lösl. Nadeln von Strychninsäure, die z. Th. krystallisirbare Salze bildet. Mit alkoholischer Schwefelammoniumlösung vermischt giebt S. orangerothe Nadeln, $C_{21}H_{22}N_2O_2+H_2S_3$, aus denen Schwefelsäure Wasserstofftrisulfid H_2S_3 als farbloses Oel abscheidet. Conc. kalte Schwefelsäure löst S. farblos, die Lösung wird durch sehr wenig Kaliumbichromat violettblau, dann aber rasch zwiebelroth und schmutzig grün. Conc. Schwefelsäure, die eine Spur Salpetersäure enthält, färbt mit Bleisuperoxyd das S. intensiv dunkelblau, später violettroth. Mit Jodmethyl giebt S. jodwasserstoffsaures Methylstrychnin in schwer lösl. Blättchen, welches mit Silberoxyd und Wasser Methylstrychniniumoxydhydrat, Strychninmethylammoniumhydroxyd $C_{21}H_{22}N_2O_2.CH_3.NHO$ liefert; grosse gelbliche Krystalle, leicht lösl. in W. u. Alk., kaum in Ae., schmeckt nicht bitter, wirkt, wie seine Salze, innerlich genommen nicht giftig, bei subcutaner Einspritzung wie Curare. S. ist eins der stärksten Gifte und wirkt besonders auf die motorischen Theile des Nervensystems, schon sehr geringe Mengen er-

zeugen, namentlich nach Berührung od. nach Geräuschen tetanische Paroxysmen u. meist wird durch Theilnahme der Brustmuskeln an dem Tetanus Asphyxie und Tod herbeigeführt. Morphin, Blausäurepräparate, Aconitin, Curare, Coniin, Chloralhydrat wirken antagonistisch, indem sie die Sensibilität herabsetzen, durch Herabsetzung der Hirnthätigkeit die Empfänglichkeit für äussere Eindrücke vermindern, od. einen lähmungsartigen Zustand hervorrufen, od. den Körper in einen Zustand versetzen, in welchem Magenpumpe od. künstl. Respiration angewandt werden kann. Als Arzneimittel dient S. bei motorischen Lähmungen bes. der Extremitäten, bei Lähmung sensibler od. sensorieller Nerven, bei Chorea, Epilepsie, chronischem Magenkatarrh, Muskelatrophie etc.

Strychninsäure s. Strychnin.

Strychnossäure s. v. a. Igasursäure.

Stückgut s. Kupferlegirungen.

Stuferze s. v. a. reiche Erze.

Stycerin, Phenylglycerin $C_9H_{12}O_3$ oder $CH(C_6H_5)OH.CHOH.CH_2OH$ entsteht aus Styron (Phenylallylalkohol), wenn man diesen mit Br_2 verbindet, das Dibromhydrin mit Wasser bei 100° oder mit Silberacetat und Wasser zersetzt; dicke, gelbe, in W. lösliche Masse. Stycerindibromhydrin $CH(C_6H_5)Br.CH_2OH.CHBr$, farblose Nadeln od. Blätter, lösl. in Alk. und Ae., schmilzt bei 74°; Stycerinacetodibromhydrin $CH(C_6H_5)Br.CHBr.CH_2OC_2H_3O$ bildet bei 85—86° schmelzende Prismen.

Styphninsäure, Trinitroresorcin, Oxypikrinsäure $C_6H_3N_3O_8$ oder $C_6H(NO_2)_3(OH)_2$ entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure auf Resorcin und alle jene Harze und Farbstoffe, welche mit schmelzendem Aetzkali Resorcin liefern. Man trägt 1 Fermambukextract in 4—6 Salpetersäure (1,37) bei 40°, erhitzt dann unter Zusatz frischer Säure, bis die S. durch Wasser gefällt wird, verwandelt sie in das Kalisalz, krystallisirt dies aus heissem Wasser nach Behandlung mit Thierkohle um, zerlegt es mit Salpetersäure und krystallisirt die S. aus Alkohol. Blassgelbe Säulen od. Tafeln, schmeckt stark adstringirend, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., reagirt stark sauer, färbt die Haut gelb, flüchtig mit Wasserdämpfen und bei vorsichtigem Erhitzen, verpufft bei schnellem Erhitzen, giebt mit Königswasser Oxalsäure, bildet gelbrothe, krystallisirbare Salze, die heftiger explodiren als die Pikrate.

Stypteria s. Alaun.

Styracin s. v. a. Zimmtsäurezimmtäther.

Styrax, flüssiger, mit Hülfe von warmem Wasser aus der Rinde von Liquidambar orientale Mill. (Balsamifluae) im südwestl. Kleinasien und auf Cypern gewonnener Balsam (die Pressrückstände bilden den Storax, Styrax calamita, S. vulgaris, sehr oft Kunstproduct); sehr consistent, kaum fliessend, braungrau, an der Oberfläche braun, undurchsichtig, riecht benzoëartig, schmeckt scharf kratzend, aromatisch, schwerer als Wasser, in Alk. zum grossen Theil lösl., trocknet nicht an der Luft, besteht aus Styrolen, Metastyrolen, Styracin, Zimmtsäure, Benzoësäure u. Harz; dient zu Parfümerien u. als Krätzmittel.

Styrolen, Styrol, Cinnamol, Cinnamen, Aethenylbenzol C_8H_8 od. $C_6H_5.C_2H_3$ findet sich in flüssigem Storax von Liquidambar orientale Mill. (Styracifluae), entsteht bei Destillation von Zimmtsäure mit Aetzbaryt, bei trockner Destillation von Drachenblut, beim Erhitzen von Styrolylbromid für sich od. mit Aetzbaryt, von secundärem Styrolylalkohol mit Zinkchlorid, bei dunkler Rothgluth (neben Benzol) aus Toluol, Acetylen und aus einem Gemisch von Benzol und Acetylen, bei trockner Destillation von zimmtsaurem mit essigsaurem Kalk, findet sich auch im Steinkohlentheer. Darstellung: Man destillirt 1 flüssigen Styrax mit 0,7 kryst. Soda u. 15 Wasser; farbl. Flüssigkeit, riecht aromatisch, schmeckt brennend, wenig lösl. in W., mischbar mit Alk. u. Ae., spec. Gew. 0,924, erstarrt nicht bei —20°, siedet bei 146°, geht beim Aufbewahren, schneller beim Erhitzen in isomeres, festes, amorphes, durchsichtiges Metastyrolen über, welches geruch- u. geschmacklos, in W., Alk. u. Ae. unlösl. ist, spec. Gew. 1,054 bei 13°, u. sich bei hoher Temperatur wieder in S. verwandelt. Dies giebt mit Salzsäure bei 170° öliges Distyrolen $C_{16}H_{16}$, welches nicht in Metastyrolen übergeht. Das natürlich vorkommende S. ist optisch activ, das künstliche inactiv. S. verbindet sich direct mit den Haloiden. Styrolenchlorid $C_6H_5.C_2H_3Cl_2$ ist flüssig, das Bromid u. Jodid krystallisiren, mit Aetzkalk liefern sie flüssiges Monochlor- u. Monobromstyrolen. Rauchende Salpetersäure bildet Nitrostyrolen $C_6H_4.NO_2.C_2H_3$, welches in Prismen krystallisirt, scharf schmeckt, stark zimmtölartig riecht. Chromsäure und verdünnte Salpetersäure oxydiren S. zu Benzoësäure.

Styrolylchlorid C_8H_9Cl od. $C_6H_5.C_2H_4Cl$ entsteht bei Einwirkung von Chlor auf siedendes Aethylbenzol $C_6H_5.C_2H_5$, siedet bei 200°, zerfällt bei Destillation z. Th. in Salzsäure u. Styrolen. Brom bildet mit Aethylbenzol Styrolylbromid, welches nur bei vermindertem Luftdrucke unzersetzt destillirt, mit alkalischer Kalilauge Styrolyläthyläther $C_{10}H_{14}O$ oder $C_6H_5.C_2H_4O.C_2H_5$, eine aromatische Flüssigkeit, die bei 187° siedet, mit Kaliumbenzoat Styrolen u. Styrolylbenzoat $C_6H_5.C_2H_4OC_6H_5CO$ liefert; letzteres bildet farblose Krystalle und giebt mit Kalilauge Styrolylalkohol $C_8H_{10}O$ oder $C_6H_5.C_2H_4.OH$, eine schwere Flüssigkeit, riecht aromatisch, siedet bei 225°. Secundärer Styrolylalkohol $C_6H_5CH_3CHOH$ entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam auf eine Lösung von Methylphenylketon $C_6H_5.CH_3CO$; farblose Spiesse, schmilzt bei 120°.

Styron s. v. a. Zimmtalkohol.

Styrylalkohol s. v. a. Cinnamylalkohol.

Suberamid s. Korksäure.

Suberin s. Korkstoffe.

Suberinsäure, Suberylsäure, s. v. a. Korksäure.

Sublimat, jedes Product einer Sublimation, speciell s. v. a. Quecksilberchlorid.

Sublimation, die Operation, bei welcher ein fester Körper durch Erhitzen in Dampf verwandelt und letzterer an einem anderen Ort durch Abkühlung wieder zu einem festen Körper (Sublimat) verdichtet wird. Verflüchtigung und Verdichtung geschieht meist in demselben Gefäss, welches vom Boden aus recht gleichmässig erhitzt wird und an dessen oberer Wandung das Sublimat sich ansetzt. Man sublimirt in Glaskolben, die mit einem Kreidestöpsel lose verschlossen werden, in Medicingläsern od. in zwei auf einander gestülpten Bechergläsern, auch in Röhren, die man nur in einem Theil ihrer Länge erhitzt, in eisernen Gefässen mit aufgesetztem Papierhut od. dergl. Am besten im Sandbade, wobei nur der Theil des Gefässes, welcher das Sublimat aufnehmen soll, aus dem Sandbade hervorragt. Geht bei der S. auch eine Flüssigkeit über, so sublimirt man aus Retorten. Bisweilen sublimirt man im Gas- od. Dampfstrom, wobei die Dämpfe des sublimirenden Körper weiter fortgeführt werden (Dampfcalomel). Die S. dient zur Trennung flüchtiger Körper von nicht oder weniger flüchtigen, schwerer sublimirbaren, und zur Reinigung flüchtiger Körper. Oft entsteht der sublimirende Körper erst bei der S. (Quecksilberchlorid aus schwefelsaurem Quecksilberoxyd und Chlornatrium, Eisenchlorid bei Einwirkung von Chlor auf erhitztes Eisen); bei der Analyse werden sehr geringe Mengen der zu untersuchenden Substanz (Alkaloide etc.) sublimirt, um an wohl ausgebildeten Krystallen den sublimirten Körper zu erkennen.

Suboxyde, indifferente Oxyde, welche weniger Sauerstoff enthalten als die basischen Oxyde derselben Metalle.

Succinamid s. Bernsteinsäure.

Succinaminsäure s. Bernsteinsäure.

Succinimid s. Bernsteinsäure.

Succinit s. v. a. Bernstein.

Succinsäure s. v. a. Bernsteinsäure.

Succinum s. v. a. Bernstein.

Succinylchlorid s. Bernsteinsäure.

Succinylsäure s. v. a. Bernsteinsäure.

Succus liquiritiae s. v. a. Lakritzensaft.

Süsserde s. v. a. Berylliumoxyd.

Süssholzzucker s. v. a. Glycyrrhizin.

Süsswasserkalk s. Kalkstein.

Suintergas, aus seifehaltigen Waschwässern der Wollspinnereien u. der Seidenentschälung gewonnenes Leuchtgas.

Sulfäther, Verbindungen, welche sich zu den Mercaptanen verhalten, wie die Aether zu den Alkoholen od. wie die Schwefelmetalle zu den Metallsulfhydraten, man kann sie betrachten als Mercaptane, deren Wasserstoff durch dasselbe Alkoholradikal, welches das Mercaptan bereits enthält, substituirt ist, oder als Aether, deren Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist. Meist gelblich gefärbte Flüssigkeiten von höchst unangenehmem, lauchartigen Geruch.

Sulfäthylensäure s. v. a. Isäthionsäure.

Sulfäthylsäure s. v. a. Aethylsulfosäure.

Sulfamid s. Sulfaminsäure.

Sultaminsäure SNH_3O_3 oder NH_2SO_2HO. Bei Einwirkung von trocknem Ammoniak auf Schwefelsäureanhydrid entsteht sulfaminsaures Ammoniak, wasserhaltiges Sulfamid wasserfreies schwefelsaures Ammoniak, Sulfatammon $NH_2SO_2NH_4O$; farblos, krystallinisch, luftbeständig, giebt mit trocknem Kalk kein Ammoniak, lösl. in W., giebt in Lösung nicht od. nur schwach Reactionen auf Schwefelsäure u. Ammoniak, verwandelt sich aber allmälig in schwefelsaures Ammoniak. Die freie S. ist aus dem Ammoniaksalz nicht abzuscheiden.

Sulfammonsäure s. Schwefelstickstoffsäuren.

Sulfanilsäure, Anilinschwefelsäure s. Anilin.

Sulfantimonige Säure s. v. a. Antimontrisulfid s. Antimonsulfide.

Sulfantimonsäure s. v. a. Antimonpentasulfid; Sulfantimoniate, Verbindungen von Antimonpentasulfid mit Sulfobasen, deren wichtigstes das Natriumsulfantimoniat oder Schlippesche Salz ist (s. Antimonsulfide).

Sulfarsenige Aäure s. v. a. Arsentrisulfid, s. Arsensulfide.

Sulfarsensäure s. v. a. Arsenpentasulfid, bildet mit Sulfobasen die Sulfoarsenate s. Arsensulfide.

Sulfatammon s. Sulfaminsäure.

Sulfat s. v. a. schwefelsaures Natron, bes. in der Sodafabrikation.

Sulfate s. v. a. Schwefelsäuresalze.

Sulfato s. v. a. Angelim-Pedraharz.

Sulfhydrate s. v. a. Sulfobasen.

Sulfhydrin s. Glycerinsulfhydrat.

Sulfhydrüre s. v. a. Sulfobasen.

Sulfhypophosphite, Sulfunterphosphorigsäuresalze s. Phosphorsulfurete.

Sulfide s. Schwefelmetalle.

Sulfindigsäure s. Indigosulfosäuren.

Sulfisatinsäure s. v. a. Isatinsulfosäure.

Sulfisatyd s. Isatyd.

Sulfitammon NH_32SO_2 entsteht bei Einwirkung von trocknem Ammoniak auf Schwefligsäureanhydrid; schmierige gelbrothe Masse, bildet allmälig rothgelbe Nadeln, zerfliesst an der Luft und wird weiss, die gelbe wässrige Lösung entfärbt sich bald, wird sauer und scheidet Schwefel ab, indem Schwefelsäure u. sich zersetzende Trithionsäure entstehen. Die frische Lösung giebt mit Salzsäure schweflige Säure ohne Abscheidung von Schwefel.

Sulfite s. v. a. Schwefligsäuresalze.

Sulfobasen s. Basen.

Sulfobenzid s. Benzolsulfosäure.

Sulfobenzoësäure, Benzoëschwefelsäure, Benzoësulfonsäure $C_7H_6SO_5$ oder $C_6H_4.SO_3H.COOH$ entsteht bei Einwirkung von dampfförmigem Schwefelsäureanhydrid auf Benzoësäure. Man verdünnt mit Wasser, neutralisirt mit kohlensaurem Baryt, zerlegt das Barytsalz mit Schwefelsäure. Sie entsteht auch bei Einwirkung von conc. Schwefelsäure od. Silbersulfat auf Benzoylchlorid, von Chromsäure auf Toluolschwefelsäure. Zerfliessliche Krystalle, bildet neutrale und saure Salze, von denen letztere meist schwerer lösl. sind. Brombenzoësäure giebt mit Schwefelsäureanhydrid Bromsulfobenzoësäure $C_7H_5BrSO_5$, zerfliessliche Nadeln. Ein kochendes Gemisch von Salpetersäure u. Schwefelsäure verwandelt S. in

Nitrosulfobenzoësäure $C_7H_5NO_2SO_5$, welche gut krystallisirt und mit Schwefelammonium Amidosulfobenzoësäure $C_7H_5NH_2SO_5$ liefert. Sulfobenzoësaures Natron giebt mit Phosphorsuperchlorid Sulfobenzoylchlorid $C_6H_4.SO_2Cl.COCl$, ein gelbbraunes Oel, welches durch Wasser und bei der Destillation zersetzt wird, mit Alkohol benzoëschwefelsauren Aethyläther u. mit Ammoniak krystallisirbares, in heissem W. und Alk. leicht lösl. Sulfobenzamid $C_7H_8N_2SO_3$ od. $C_6H_4.SO_2NH_2CONH_2$ liefert. Dies schmilzt bei 170°, giebt mit Kalilauge Sulfobenzaminsäure $C_7H_7NSO_4$ oder $C_6H_4.SO_2NH_2.COOH$. Diese ist leicht lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt über 200°, ist flüchtig, bildet nicht krystallisirbare Salze. Diese Angaben beziehen sich sämmtlich auf Gemenge zweier isomerer Säuren, welche bei Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf Benzoësäure in wechselnden Verhältnissen

Sulfobenzol s. Benzolsulfosäure. [entstehen.

Sulfobenzolchlorid s. Benzolsulfosäure.

Sulfobernsteinsäure, Bernsteinschwefelsäure, Bernsteinsulfonsäure $C_4H_6SO_7$ od. $C_2H_3.SO_3H(COOH)_2$ entsteht bei Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf Bernsteinsäure, von sauren schwefligsauren Alkalien auf Fumarsäure oder Maleïnsäure, von Silbersulfat auf Chlorsuccinyl. Zerfliessliche warzenförmige Krystalle, leicht lösl. in W., Alk. u. Ae., zersetzt sich beim Erhitzen der Lösung, giebt mit schmelzendem Kalihydrat Fumarsäure, mit kochender Kalilauge Oxalsäure u. Essigsäure, ist dreibasisch u. liefert mit 3 At. Metall leicht lösl. neutrale

Sulfobittermandelöl s. Benzaldehyd. [Salze.

Sulfocarbamid, Schwefelharnstoff CH_4N_2S od. $NH_2.CS.NH_2$ entsteht bei anhaltendem Erhitzen des isomeren Ammoniumsulfocyanat auf 170°, bei Behandlung von Persulfocyansäure mit Chlor- od. Jodwasserstoff; lange Nadeln, leicht lösl. in W. u. Alk., wenig in Ae., schmilzt bei 149°, flüchtig, verbindet sich mit Säuren, Basen u. Salzen, das Nitrat $CS(NH_2)_2NO_3H$ krystallisirt gut. S. giebt mit Wasser bei 140° Ammoniumsulfocyanat, wird durch Säuren u. Alkalien zersetzt, giebt mit Silberoxyd Schwefelsilber u. Dicyandiamid, mit Alloxan u. conc. alkoholischer Lösung von schwefliger Säure bei 100° Sulfopseudoharnsäure $C_5H_6N_4SO_3$, feine Nadeln, unlösl. in W. u. Ammoniak, leicht lösl. in fixen Alkalien u. Schwefelsäure, giebt beim Erwärmen mit Alkalien Harnstoff u. Sulfoalloxanthin od. Sulfodialursäure. Substituirte Schwefelharnstoffe, in welchen Wasserstoff durch Alkoholradikale ersetzt ist, entstehen bei Einwirkung von Ammoniak od. Amidosäuren auf Senföle und bei Behandlung von sulfocyansauren Salzen mit Amidosäuren. Aethylsulfocarbamid $C_3H_8N_2S$ oder $CS.NH_2.NHC_2H_5$ entsteht beim Lösen von Aethylsenföl in alkoholischem Ammoniak; farblose, in W. lösl. Nadeln, schmilzt bei 106°, giebt mit Blei- oder Quecksilberoxyd stark basisches Triäthylmelamin $C_3H_3(C_2H_5)_3N_6$. Allylsulfocarbamid s. v. a. Thiosinamin.

Sulfocarbaminsäure CH_3NS_2 od. $CSNH_2SH$ entsteht neben Ammoniumsulfocarbonat bei Einwirkung einer Lösung von Ammoniak in absolutem Alkohol auf Schwefelkohlenstoff. Das hierbei entstehende Ammoniaksalz bildet grosse gelbe Prismen, ist leicht lösl. in W., weniger in Alk., etwas zerfliesslich, giebt bei 100° Ammoniumsulfocyanat u. Schwefelwasserstoff, mit Säuren S. als röthliches Oel, welches eigenthümlich riecht, schwerer als Wasser ist, Carbonate zersetzt u. schnell in Sulfocyansäure u. Schwefelwasserstoff zerfällt. Das Ammoniaksalz fällt Bleiacetat u. Zinkvitriol weiss, Kupfersalze gelb, giebt mit nicht überschüssigem Chlorwasser Hydranzothin $C_2H_4N_2S_4$. Dies ist weiss, krystallinisch, geruchlos, leicht lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., entwickelt mit der Zeit Schwefelwasserstoff, giebt mit alkoholischer Kalilösung Schwefel, Schwefelwasserstoff und Schwefelcyansäure.

Sulfocarbanil s. v. a. Phenylsenföl.

Sulfocarbanilid, Diphenylsulfocarbamid, Diphenylsulfoharnstoff $C_{13}H_{12}SN_2$ oder $CS(NH.C_6H_5)_2$ entsteht beim Kochen alkoholischer Anilinlösung mit Schwefelkohlenstoff, bei Einwirkung des letzteren auf β Melanilin; irisirende Blättchen, schmeckt bitter, wenig lösl. in W., leichter in Alk., destillirbar, giebt mit Phosphorsäureanhydrid Sulfocarbanil, Phenylsenföl $C_6H_5N.CS$, mit Bleioxyd bei Gegenwart von Ammoniak α Melanilin $C_{13}H_{13}N_3$.

Sulfocarbolsäure s. v. a. Phenolsulfosäure.

Sulfocarbonsäure s. Kohlensulfid.

Sulfocarbonylchlorid s. Kohlensulfid.

Sulfocyan, Schwefelcyan CNS, Radikal der Sulfocyansäure.

Sulfocyanate, Sulfocyanide, Salze der Rhodanwasserstoffsäure.

Sulfocyansäure, Sulfocyanwasserstoffsäure s. v. a. Rhodanwasserstoffsäure.

Sulfocyansäureanhydrid s. v. a. Cyansulfid.

Sulfocyansäuresulfhydrat s. v. a. Rhodanwasserstoffsäure.

Sulfoessigsäure, Essigschwefelsäure, Essigsulfonsäure Glycolschweflige Säure, Glycolsulfonsäure $C_2H_4SO_5$ od. $CH_2.SO_3H.COOH$ entsteht beim Erwärmen von Eisessig mit Schwefelsäureanhydrid. Man verdünnt mit Wasser, sättigt mit kohlensaurem Baryt u. zerlegt das krystallisirte Barytsalz mit Schwefelsäure. Sie entsteht auch bei Einwirkung rauchender Schwefelsäure auf Acetonitril u. Acetamid $CH_3.CO.NH_2 + 2H_2SO_4 = CH_2.SO_3H.COOH + NH_4HSO_4$, von Natriumsulfit auf Natriumchloracetat $CH_2Cl.COONa + Na_2SO_3 = CH_2SO_3Na.COONa + NaCl$. Farblose zerfliessliche Krystalle mit $1\frac{1}{2}H_2O$, schmeckt stark sauer, ist zweibasisch, bildet krystallisirbare, lösl. Salze, giebt mit Schwefelsäureanhydrid Methionsäure $CH_2.SO_3H.COOH + SO_3 = CH_2(SO_3H)_2 + CO_2$.

Sulfoflavinsäure s. Indigosulfosäuren.

Sulfofulvinsäure s. Indigosulfosäuren.

Sulfoglycolsäure s. v. a. Glycolschwefelsäure.

Sulfohypophosphite s. Phosphorsulfurete.

Sulfokohlensäure s. Kohlensulfid.

Sulfomolybdänate s. Molybdänsulfurete.

Sulfomorphid s. Morphium; vielleicht identisch mit schwefelsaurem Apomorphin.

Sulfophenol s. v. a. Phenolsulfosäure.

Sulfophönicinsäure, Indigomonosulfosäure s. Indigosulfosäuren.

Sulfophosphate s. Phosphorsulfurete.

Sulfophosphite s. Phosphorsulfurete.

Sulfophosphorige Säure s. v. a. Phosphortersulfid.

Sulfophosphorsäure s. v. a. Phosphorpentasulfid.

Sulfopseudoharnsäure s. Sulfocarbamid.

Sulfopurpursäure s. Indigosulfosäure.

Sulforufinsäure s. Indigosulfosäuren.

Sulfosäuren s. Säuren.

Sulfosalze s. Salze.

Sulfosinapinsäure s. v. a. Allylsulfocarbaminsäure.

Sulfosinapisin s. Sinapin.

Sulfostannate s. Zinnsulfurete.

Sulfoviridinsäure s. Indigosulfosäuren.

Sulfoxalenid s. v. a. Cyansulfhydrat.

Sulfoxamid s. Cyansulfhydrat.

Sulfoxyazosäure s. Schwefelstickstoffsäuren.

Sulfozon, mit schwefliger Säure imprägnirter Schwefel, dient als Desinfectionsmittel und gegen Parasiten auf Pflanzen.

Sulfüre s. Schwefelmetalle.

Sulfunterphosphorige Säure s. v. a. Phosphorsulfür.

Sulfur auratum Antimonii s. Antimonpräparate.

Sulfur praecipitatum s. Schwefel.

Sulfur stibiatum aurantiacum s. Antimonpräparate.

Sulfur stibiatum rubeum s. Antimonpräparate u. Antimonsulfide.

Sulfur tertiae praecipitationis s. v. a. Goldschwefel.

Sulfurete s. Schwefelmetalle.

Sulfuryl, das zweiwerthige Radikal SO_2.

Sulfurylchlorid s. v. a. Schwefeloxychloride.

Sulfurylhydroxylchlorid s. Schwefeloxychloride.

Sullagsäure s. v. a. Ellagsäure.

Sumatracampher s. v. a. Borneol.

Sumatrawachs, Getah-Lahoe, eingedickter Milchsaft von Ficus ceriflua Jungh.; aschgrau, härter als Bienenwachs, spec. Gew. 0,963 bei 16°, fast vollständig lösl. in Ae. u. ätherischen Oelen, nur zum kleineren Theil in kaltem absoluten Alkohol, schmilzt bei 61°.

Sumbulbalsam, das in Alkohol (75procent.) gelöste ätherische Extract der Sumbulwurzel, löst sich mit blauer Farbe in conc. Schwefelsäure, enthält Angelikasäure und Baldriansäure, (Sumbulamsäure, Sumbul-, Sumbulolsäure), giebt bei trockner Destillation ein blaues Oel, welches Umbelliferon enthält.

Sumpferz s. v. a. Raseneisenstein.

Sumpfgas s. v. a. Methan.

Superosmate s. Osmiumsäuren.

Superoxyde, indifferente Oxyde, welche mehr Sauerstoff enthalten als die basischen Oxyde derselben Metalle.

Supersulfide s. Schwefelmetalle.

Supersulfüre s. Schwefelmetalle.

Susannit s. Leadhillit.

Swaga s. Borsäuresalze.

Sycocerylalkohol $C_{18}H_{30}O$ findet sich als Essigsäureäther im Harz von Ficus rubiginosa. Der Essigsäuresycocerylläther $C_{20}H_{32}O_2$ wird nach Erschöpfung des Harzes mit kaltem Alk. durch kochenden Alk. ausgezogen, bildet farblose Tafeln, ist lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., neutral, schmilzt bei 118—120°, erstarrt bei 80°, ist flüchtig u. giebt mit alkoholischer Kalilauge S. Dieser krystallisirt, ist lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 90°, ist nur z. Th. unzersetzt flüchtig.

Sycoretin wird durch kalten Alkohol dem Harz von Ficus rubignosa entzogen, ist amorph, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., Alkalien und verdünnten Säuren, neutral, schmilzt in kochendem W., trocken erst bei 300°, löst sich in conc. Schwefelsäure mit grüner Farbe, giebt mit Salpetersäure eine Nitroverbindung.

Syenit, Gestein, grob- bis feinkörniges Gemenge von meist vorwaltendem röthlichem, braunrothem oder grauröthlichem Orthoklas mit Hornblende, oft auch Oligoklas, Quarz und Magnesiaglimmer enthaltend, erscheint bisweilen flasrig, selbst schiefrig, dem Gneiss täuschend ähnlich (Syenitgneiss, Syenitschiefer), auch durch grosse Orthoklaskrystalle porphyrartig, enthält als zufällige Einschlüsse Zirkon, Eläolith, Pistacit oder Epidot, Strahlstein, Titanit, Eisenkies, Magneteisen, zeigt Uebergänge in Granit u. Syenitporphyr, bildet Stöcke, Gänge, Decken wie Granit und liegt meist im Gebiet des Gneisses, Glimmerschiefers, Thonschiefers u. der Uebergangsformation, ist nicht so verbreitet wie der Granit, zeigt sich aber gewöhnlich in irgend einem Verbande mit diesem und wird bisweilen von Granitgängen durchsetzt; Vogesen, Schwarzwald, Thüringer Wald, Fichtelgebirge, Erzgebirge, Böhmen, Mähren, Ungarn, Finnland, Norwegen, Schottland.

Syenitgneiss s. Gneiss u. Syenit.

Syenitgranit s. Granit.

Syenitporphyr s. Porphyr, auch Abart des Syenits.

Syenitschiefer s. Gneiss u. Syenit.

Sylvanit, Schrifterz, Aurum graphicum, Mineral, rhombisch, im kleinen, kurz nadelförmigen Krystallen, auch derb u. eingesprengt, stahlgrau, weiss, hellspeisgelb, H. 1,5—2, besteht aus $AuTe_2$, worin die Hälfte des Goldes durch Silber, etwas Blei u. Kupfer, etwas Tellur durch Antimon vertreten ist. Das Weisstellur, Weisserz ist reicher an Blei u. Antimon; Offenbanya, Nagyag, Californien. Gold- u. Silbererz.

Sylvin, Hövellit, Leopoldit, Mineral, tesseral, krystallisirt u. krystallinisch, wasserhell, weiss, durchsichtig, Glasglanz, H. 2, besteht aus Chlorkalium; Stassfurt, Kalusz, als vulkanisches Sublimat am Vesuv, wird auf Kalisalze verarbeitet.

Sylvinsäure $C_{20}H_{30}O_2$ wird erhalten, wenn Colophoniumpulver mit verdünntem Weingeist digerirt, dann abgepresst u. in starkem, kochendem Weingeist gelöst und die Lösung langsam in einer Kältemischung abgekühlt wird. Farb-, geruch- und geschmacklose klingende Krystalle, lösl. in Alk., Essigsäure, Essigäther, schmilzt bei 134—137° (162°), ist einbasisch, bildet z. Th. krystallisirbare Salze.

Symmorphose, chemischer Process, bei welchem zwei Körper sich verbinden, ohne dass irgend etwas ausgeschieden wird, gegenüber der Apomorphose, wobei ein Austritt von Atomgruppen od. Atomen stattfindet. Bei der Diamorphose zerfällt das Molekül einer Substanz in zwei od. mehr neue Körper und bei der Polymorphose vereinigen sich mehr Moleküle derselben Substanz zu einem einzigen Molekül.

Symplesit, Mineral, monoklinisch, in kleinen zarten Säulen und derben Partien, blau bis seladongrün, Perlmutterglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 2,5, besteht aus $Fe_3As_2O_8+8H_2O$ (?); Lobenstein in Reuss.

Synantherin s. v. a. Inulin.

Synanthrose $C_{12}H_{22}O_{11}$ isomer mit Rohrzucker, Milchzucker, Melitose, Melizitose, Mycose, findet sich neben Inulin in den knollentragenden Compositen, bes. in reifen Knollen von Dahlia variabilis u. Helianthus tuberosus; amorph, farblos, hygroskopisch, schwer lösl. in Alk., nicht in Ae., optisch inactiv, nicht gährungsfähig, verbindet sich mit Kalk u. Baryt, reducirt Kupferoxydlösungen bei längerem Erwärmen, giebt mit verdünnten Säuren Dextrose u. Levulose.

Synaptase s. v. a. Emulsin.

Synthese, die Darstellung chemischer Verbindungen aus ihren Elementen. Von besonderem Interesse ist die S. der primär durch den Lebensprocess erzeugten Pflanzen- u. Thierstoffe. Man erhält z. B. aus Kohlenstoff u. Wasserstoff unter Einwirkung des electrischen Flammenbogens Acetylen C_2H_2, welches mit Sauerstoff Oxalsäure giebt $C_2H_2O_4$. Kohlenoxyd und Wasser geben Ameisensäure, Methylnatrium u. Kohlensäure essigsaures Natron.

Syntonin, Proteïnkörper, wird aus Muskeln durch Wasser, welches mit Salzsäure angesäuert wurde, ausgezogen und entsteht auch wahrscheinlich als erstes Umwandlungsproduct der Albuminstoffe bei Einwirkung der Verdauungsflüssigkeiten. Der saure Muskelauszug erstarrt nach der Neutralisation gallertig, worauf sich das S. allmälig absetzt; es ist unlösl. in W. u. Chlornatriumlösung, lösl. in höchst verdünnter Salzsäure, Kalkwasser, kaustischen u. kohlensauren Alkalien. Aus den alkalischen Lösungen wird es durch conc. Lösungen neutraler Alkalisalze gefällt, aus der Lösung in Kalkwasser coagulirt es wie Eiweiss.

Syringin s. Mannit.

Syringin, Ligustrin (Lilacin) $C_{19}H_{28}O_{10}$ findet sich im Flieder (Syringa vulgaris L.), in Ligustrum vulgare L. (Oleaceen) bes. in der Rinde, aber im Lauf der Vegetation verschwindend. Darstellung. Mit Bleiessig ausgefällte, dann entbleite Abkochung der Märzrinde wird zum Syrup verdampft, der Krystallbrei mit kaltem Wasser gereinigt, in heissem Wasser mit Thierkohle entfärbt und umkrystallisirt. Farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln mit $1H_2O$, schwer lösl. in kaltem, leicht in kochendem W. und in Alk., nicht in Ae., wird bei 110—115° wasserfrei, schmilzt bei 185—190° (212°), nicht flüchtig, neutral, reducirt nicht alkalische Kupferlösung u. Silbernitrat, färbt sich in Lösung mit conc. Schwefelsäure dunkelblau, löst sich in conc. Salpetersäure blutroth, giebt mit verdünnten Mineralsäuren Zucker u. Syringenin $C_{13}H_{18}O_5$. Dies ist amorph, hellgraublau, geschmacklos, lösl. in Alk., nicht in W. u. Ae., wird durch Wasser rosaroth, schmilzt bei 170—180°.

Syringopikrin $C_{26}H_{24}O_{17}$ begleitet das Syringin; gelb, durchsichtig, schmeckt stark bitter, lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., reagirt schwach sauer, schmilzt unter 100°, wird durch Gerbsäure weiss, durch Bleiessig nicht gefällt, reducirt ammoniakalische Silberlösung, giebt mit verdünnter Schwefelsäure gekocht braunes Harz und einen alkalische Kupferlösung reducirenden Körper.

Syrup, Sirob, dickflüssige Zuckerlösung, speciell weisser S., Syrupus simplex, Lösung von 18 Zucker in 10 Wasser; andere pharmaceutische S. enthalten Abkochungen, Auszüge von Pflanzantheilen, Fruchtsäfte, auch Jodeisen u. Eisenoxydsaccharat. Der S. des Handels ist Melasse von der Bereitung des Zuckers aus Zuckerrohr, häufig vermischt mit Stärkesyrup od. Rübenzuckersyrup.

Syrupzucker s. v. a. Levulose.

Syrupus ferri jodati u. **oxydati** s. Eisenpräparate.

Szekso s. Kohlensäuresalze.

Tabaksblei s. v. a. Bleifolie.

Tabakscampher s. v. a. Nicotianin.

Tabasheer, Bambuszucker, Concretionen in den Knoten älterer Bambushalme, enthält gegen 86% lösl. Kieselsäure, viel Kali, Wasser, Spuren von Eisenoxyd, Kalk und organischer Substanz, dient zum Poliren und in der Porzellanfabrikation.

Tachopyrion s. Feuerzeuge.

Tachydrit, Mineral, rundliche Massen, salzähnlich, gelb, durchsichtig bis durchscheinend, zerfliesslich, $CaMg_2Cl_6+12H_2O$; Stassfurt.

Tachylyt, Mineral, amorph, derb und plattenförmig, obsidianartig, schwarz, grünlich oder bräunlich, Glasglanz, undurchsichtig, H. 6,5, enthält 50—55% SiO_2, erscheint als mehr oder weniger verglaster Basalt und findet sich im Basalt; Dransfeld, Ostheim, Vogelsgebirge, Island. Hierzu gehört auch der obsidianähnliche schwarze Sideromelan aus den Palagonittuffen Islands.

Taeniin s. v. a. Koussin.

Tänit s. Meteoriten.

Tafelfarben, Applikationsfarben, Schilderfarben, in der Zeugdruckerei die vermittelst gravirter Platten direct auf das Zeug aufgetragenen Farben.

Tafellack s. v. a. Schellack.

Tafelspath s. v. a. Wollastonit.

Taffia s. v. a. Rum.

Tagilit, Mineral, schwammige, traubige, radialfasrige oder erdige, smaragdgrüne Massen, wasserhaltiges phosphorsaures Kupferoxyd; Nischne Tagilsk, Mercedes.

Talcium s v. a. Magnesium.

Talg, Unschlitt, das Fett der Ochsen, Schafe, Ziegen, Hirsche, wird durch Aus-

schmelzen (unter Zusatz von 1% Schwefelsäure und 50% Wasser) gewonnen, durch Umschmelzen mit Wasser, auch mit Bleizucker, Salpetersäure, Schwefelsäure, chromsaurem Kali und Schwefelsäure etc. gereinigt. Farblos, riecht schwach eigenthümlich, ist härter bei Trockenfütterung, im warmen Klima und von männlichen Thieren, enthält durchschnittlich 75 Stearin und Palmitin, 25 Olein. Rindstalg schmilzt bei 37—38°, unlösl. in kaltem, lösl. in 40 siedendem Alk. (0,821), Hammeltalg ist härter, brüchig, fast geruchlos, schwer lösl. in Alk., schmilzt bei 38—40°, Ziegentalg ist dem Rindstalg ähnlich, riecht eigenthümlich durch Gehalt an Hircin. Aus geschmolzenem und unter Umrühren auf 20—25° erkaltetem T. gewinnt man durch Durchseihen und Pressen dickes breiförmiges Talgöl. T. dient als Nahrungsmittel, zu Kerzen und Seifen, Talgöl zu feinen Seifen.

Talg, vegetabilischer, chinesischer aus den Samen von Stillingia sebifera Mich. (Euphorbiaceen) in China, Ost- und Westindien, Nordamerika, weiss oder grünlich weiss, spec. Gew. 0,810—0,821, schmilzt bei 37—44,4°, enthält Stearin und Palmitin, bisweilen auch Olein, reagirt sauer durch einen Gehalt an Essigsäure und Propionsäure, dient zu Kerzen und Seifen.

Talgalkohol s. v. a. Cetylalkohol.

Talgsäure s. v. a. Stearinsäure.

Talgstoff s. v. a. Stearin.

Talk, Mineral, rhombisch od. monoklinisch, selten in undeutlichen Tafeln, meist derb in krummschaligen, keilförmig stengligen, körnig blättrigen od. schuppigen Aggregaten, schiefrig und fast dicht, sehr mild und geschmeidig, fettig anzufühlen, farblos, meist grünlich, gelblichweiss od. grau, Perlmutter- oder Fettglanz, halbdurchsichtig bis undurchsichtig, H. 1, besteht aus $H_2Mg_3Si_4O_{12}$ mit Eisenoxydul u. etwas Thonerde. Kryptokrystallinischer T. bildet den Steatit, Speckstein, welcher eingesprengt, nierenförmig, knollig, in Nestern und Lagern, sehr häufig in Metamorphosen vorkommt, farblos, gelblich, röthlich, grün, matt, im Strich glänzend, kantendurchscheinend ist, H. 1,5; wird vor dem Löthrohr so hart, dass er Glas ritzt; Tyrol, Steiermark, Schweiz, Göpfersgrün, bei Wunsiedel (im Glimmerschiefer), Briançon, Ural, für Glimmer in Granit bes. in den westl. Alpen, bei Schneeberg im Erzgebirge, im Serpentin und auf Erzlagerstätten bei Waldheim in Sachsen, Joachimsthal etc. T. dient zum Schmieren von Maschinen, als Einstreupulver in Stiefel und Handschuhe, zum Schminken, zum Zeichnen auf Tuch, Seide, Glas (spanische, briançoner, venetianische, Schneiderkreide), zum Poliren von Glas und Metall, zu Pfeifenköpfen, zum Entfernen von Fettflecken, zu Skulpturen, feuer- und säurefesten Stöpseln, als Zuschlag zu Porzellanmasse, Zusatz zu Seife etc., in grösster Menge zu Gasbrennern (Lavabrenner), welche gedreht und gebrannt werden. Der Abfall liefert die Gabbromasse (s. d.)

Talkeisenstein s. Magneteisenerz.

Talkerde s. v. a. Magnesia.

Talkhydrat s. v. a. Brucit.

Talkschiefer, Gestein, blättriger od. schuppiger Talk, oft mit Quarz und Feldspath gemengt, enthält auch Glimmer, Granat, Staurolith, Turmalin, Strahlstein, Magneteisenerz, Eisenkies, Asbest, geht in Chloritschiefer, vielleicht auch in Thonschiefer über, bildet ganze Bergmassen od. Lager im Gebiet des Gneiss, Glimmerschiefers und Urthonschiefers; Baireuth, Kärnthner, Zillerthaler Alpen, Wallis, Tessin, Elba, Corsica, Apenninen, Bretagne, Ungarn, Ural, Massachusetts, Rhode Island, Brasilien.

Talkspath s. v. a. Magnesit.

Talmigold s. Kupferlegirungen.

Tangentenbussole s. Galvanometer.

Tannigenamsäure s. v. a. Gallussäureamid.

Tannin s. Gerbsäuren.

Tanningensäure s. v. a. Catechusäure.

Tanninstoffe s. v. a. Gerbsäuren.

Tantal, Columbium, Ta, At. = 182, findet sich als Tantalsäuresalz im Tantalit, Columbit, Yttrotantalit, Pyrochlor, Aeschynit, Uranotantal, Samarskit, Yttroilmenit und einigen anderen sehr seltenen Mineralien. Zur Darstellung schmilzt man fein gepulverten Tantalit oder Columbit mit 6—8 zweifach schwefelsaurem Kali, kocht mit Wasser, wäscht mit Wasser, dann mit Schwefelammonium, kocht zuletzt mit conc. Schwefelsäure. Den Rückstand, Tantal- und Niobsäureanhydrid, schmilzt man mit Kalihydrat, behandelt mit wässriger Flusssäure, trennt das leicht lösliche Nioboxyfluoridkalium $K_2NbOFl_5+H_2O$ vom schwer lösl. Fluortantalkalium K_2TaFl_7 und fällt aus dessen Lösung Tantalsäure. Fluortantalkalium oder -natrium wird durch Kalium resp. Natrium, rothglühendes tantalsaures Natron durch Phosphordampf reducirt. Man erhält T. als schwarzes Pulver; dies widersteht allen Säuren, wird nur von Fluorwasserstoffsäure mit Salpetersäure gelöst, verbrennt beim Erhitzen an der Luft zu Tantalsäureanhydrid, wird durch schmelzendes Alkalihydrat, kohlensaures Kali und saures schwefelsaures Kali oxydirt, giebt in Chlor erhitzt Tantalchlorid. T. ist fünfwerthig, Oxydationsstufen: Tantaloxyd TaO_2 und Tantalsäureanhydrid Ta_2O_5. 1801 von Hatchett entdeckt. Tantalchlorid $TaCl_5$ entsteht beim Glühen von Tantalsäureanhydrid mit Kohle in Chlor; gelbes, krystallinisches Sublimat, schmilzt bei 211°, siedet bei 241,6°, lösl. in Alk., giebt mit Wasser Tantalsäure und Salzsäure, löst sich in conc. Schwefelsäure unter Entwicklung von Salzsäure, die etwas verdünnte Lösung färbt sich mit Zink vorübergehend blau, giebt mit Chloralkalien keine Doppelsalze, absorbirt Ammoniak und hinterlässt in Ammoniak geglüht schwarzes, sehr beständiges Stickstofftantal. Tantalfluorid $TaFl_5$ entsteht beim Lösen von Tantalsäure in Fluorwasserstoffsäure, aus der Lösung verflüchtigt sich beim Verdampfen viel Tantalfluorid, doch bleibt stets etwas Tantalsäure zurück, aus der Lösung fällt Ammoniak Tantalsäure, Tantalsäureanhydrid verflüchtigt sich beim Erhitzen mit Fluorammonium. Tantalfluorkalium K_2TaFl_7 ensteht beim

Lösen von Tantalsäure in Fluorwasserstoff-fluorkalium; wasserfreie Nadeln, in kaltem W. schwer lösl., schmelzbar, wird beim Erhitzen unschmelzbar, blau. Das Ammoniumsalz ist leicht lösl., bildet Blättchen. Tantalsäure H_3TaO_4 wird aus Tantalchlorid durch Wasser, aus tantalsaurem Kali durch Salzsäure gefällt; weiss, amorph oder krystallinisch, reagirt sauer, ist lösl. in Alkalien, zersetzt nicht die Lösungen der Alkalicarbonate, giebt beim Erhitzen Tantalsäureanhydrid Ta_2O_5. Dies entsteht auch beim Glühen von Ammoniumtantalfluorid, ist farb-, geruch- und geschmacklos, spec. Gew. 7,8—8,0, unlösl. in allen Säuren, lösl. in schmelzendem saurem schwefelsaurem Kali und Kalihydrat, giebt im Kohlentiegel erhitzt dunkelgraues ungeschmolzenes Tantaloxyd TaO_2. Tantalsäure verbindet sich mit Basen in verschiedenen Verhältnissen. Tantalsaures Natron $NaTaO_3$ bleibt zurück, wenn man Tantalsäureanhydrid mit überschüssigem kohlensauren Natron schmilzt und auslaugt; unlösl. in W. Hexatantalsaures Natron $Na_8Ta_6O_{19}$ entsteht beim Schmelzen von Tantalsäureanhydrid mit Aetznatron, Auflösen und Verdampfen; Tafeln mit $24H_2O$, schwer lösl. in W., giebt beim Glühen tantalsaures Natron und Aetznatron.

Tantalit, Mineral, rhombisch, säulenförmig, auch derb u. eingesprengt, schwarz, unvollkommener Metallglanz, undurchsichtig, H. 6—6,5, besteht aus $4FeTa_2O_6.FeNb_2O_6.Fe(SnTi)O_3$, auch mangan-, kupfer- u. zirconhaltig. Die zinn- und manganreichen Varietäten bilden den Ixiolith; in Granit eingewachsen, Finnland, Fahlun, Chanteloube bei Limoges.

Tantalitmetalle: Tantal und Niob.

Tantalitoide, Klasse der Mineralien, Tantalsäure-, Niobsäure-, Titansäuresalze von Metallen und Erdmetallen, in der Regel nicht mit salzähnlichem aber oft halbmetallischem Habitus, meist von sehr complicirter Zusammensetzung. Tantalsäureverbindungen: Yttrotantalit, Hjelmit, Tantalit; Niobsäureverbindungen: Columbit, Samarskit, Fergusonit, Pyrochlor, Aeschynit, Euxenit, Wöhlerit; Titansäureverbindungen: Yttrotitanit, Titanit, Schorlamit, Perowskit, Tscheffkinit, Polykras, Polymygnit, Oerstedtit, Mengit, Mosandrit etc.

Tapioca s. Stärke.

Tarnowitzit, Mineral, Aragonit mit 3,86% kohlensaurem Blei; Tarnowitz.

Tartarus, Weinstein, saures weinsaures Kali, T. ammoniatus, weinsaures Kali-Ammoniak; T. boraxatus s. Borsäuresalze; T. chalybeatus s. Eisenpräparate.; T. depuratus, gereinigter Weinstein; T. emeticus, weinsaures Antimonoxydkali; T. ferratus und T. martiatus s. Eisenpräparate; T. natronatus, weinsaures Kali-Natron; T. solubilis, neutrales weinsaures Kali, T. solub. ammoniacalis, weinsaures Kali-Ammoniak; T. stibiatus, weinsaures Antimonoxydkali; T. tartarisatus, neutrales weinsaures Kali; T. vitriolatus, schwefelsaures Kali.

Tartrate s. v. a. Weinsäuresalze.

Tartramid s. Weinsäure.

Tartrelsäure s. v. a. Weinsäureanhydrid.

Tartrimeter, Instrument zur Bestimmung des in einer Lösung enthaltenen Weinsteins.

Tartronsäure, Oxymalonsäure $C_3H_4O_5$ od. $CHOH(COOH)_2$ entsteht beim Verdunsten der Lösung von Nitroweinsäure $C_4H_2(NO_2)_2O_4$ unter Entwicklung von Stickstoffoxyd und Kohlensäure, bei Einwirkung von Wasserstoff im Enstehungsmoment auf Mesoxalsäure $CO(COOH)_2$; farblose Prismen, liefert zwei Reihen krystallisirbarer Salze, schmilzt bei 175° und zerfällt dabei in Wasser, Kohlensäure und Glycolsäureanhydrid, ihr Ammoniaksalz giebt beim Erhitzen Glycolamid.

Tartrophtalsäure s. Tetrahydrophtalsäure.

Tartronylharnstoff s. Dialursäure.

Tartrylsäure s. v. a. Weinsäureanhydrid.

Tassenroth s. v. a. Carthamin.

Taurin, Amidosulfäthylsäure, Gallenasparagin, Isäthionsäureamid $C_2H_7NSO_3$ od. $C_2H_4NH_2SO_3H$ findet sich frei und mit Cholsäure verbunden (Taurocholsäure) in der Galle, im Darminhalt und Lungengewebe, in Muskeln wirbelloser Thiere und Fische, entsteht bei Zersetzung der Taurocholsäure durch Säuren (Ochsengalle wird mit Salzsäure gekocht, filtrirt, verdampft, mit Alkohol gemischt, filtrirt, verdampft), beim Erhitzen von isäthionsaurem Ammoniak, bei Einwirkung von Ammoniak auf chloräthylsulfonsaures Silber bei 100°. Farb- und geschmacklose Säulen, leicht lösl. in heissem W., nicht in Alk. u. Ae., widersteht kochender Salpetersäure, giebt mit salpetriger Säure Isäthionsäure, Wasser und Stickstoff.

Taurocholsäure s. v. a. Choleïnsäure.

Tausendgranfläschchen s. Specifisches Gewicht.

Tautolith s. v. a. Epidot.

Taxin findet sich in den Blättern von Taxus baccata L. (Taxineen); amorph, schmeckt bitter, lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., in conc. Schwefelsäure mit rother Farbe, wird aus der Lösung in verdünnten Säuren durch Ammoniak gefällt, bildet keine krystallisirbaren Salze.

Tegel, bläulich grauer, plastischer Thon mit feinem Glimmersand, oft auch etwas Kalk; Braunkohlenbecken von Wien.

Tellerroth s. v. a. Carthamin.

Tellur, Aurum paradoxum, Metallum problematicum, Te, At. 128, findet sich gediegen (mit etwas Gold oder Eisen) bei Salathna in Siebenbürgen, mit Silber, Gold, auch etwas Blei, Kupfer, Antimon als Sylvanit (Schrifterz, Weisstellur), mit denselben Metallen und Schwefel als Nagyagit (Blättertellur), mit Wismuth und Schwefel als Tetradymit (Tellurwismuth), mit Silber als Tellursilber, mit Blei als Tellurblei, mit Sauerstoff verbunden als Tellurit, Tellurocker. Zur Darstellung erhitzt man Tellurwismuth mit verkohltem Weinstein, zieht die Masse mit luftfreiem Wasser aus und stellt die Lösung von Tellurkalium an die Luft, wobei sich das T. abscheidet. Tellursilber oder Tellurblei löst man in Salpetersäure, fällt das Metall durch Salzsäure oder Schwefelsäure, verdampft zur Trockne, löst den Rückstand in Salzsäure und Wasser und fällt mit schwefligsaurem Alkali. Die siebenbürgischen Golderze wäscht man mit verdünnter Salz-

säure, erhitzt mit 3 conc. Schwefelsäure, giesst in salzsäurehaltiges Wasser, fällt aus der abgezogenen Lösung das T. mit Zink und wäscht es mit Salzsäure. Zur Reinigung destillirt man es im Wasserstoff. Silberweiss, sehr glänzend, blättrig, krystallinisch, spröde, leitet Electricität schlecht, spec. Gew. 6,18, schmilzt so leicht wie Antimon, flüchtig, verbrennt an der Luft mit blauer Flamme zu Tellurigsäureanhydrid unter Verbreitung eines eigenthümlichen schwach säuerlichen Geruchs, löst sich mit rother Farbe in conc. Kalilauge zu Tellurkalium und tellurigsaurem Kali und scheidet sich beim Erkalten vollständig aus; es ist unlösl. in Salzsäure, mit rother Farbe lösl. in conc. Schwefelsäure, wird daraus durch Wasser schwarz gefällt, bei längerem Kochen der Lösung zu telluriger Säure oxydirt, auch Salpetersäure oxydirt es zu telluriger Säure, schmelzender Salpeter zu Tellursäure. Es verbindet sich direct mit den Haloiden, Schwefel und vielen Metallen, ist zweiwerthig, giebt mit Sauerstoff Tellurigsäureanhydrid TeO_2 und Tellursäureanhydrid TeO_3. 1798 von Klaproth entdeckt.

Telluraethyl, Tellurdiäthyl, Aethyltellurid $(C_2H_5)_2Te$ entsteht bei Destillation von Tellurkalium mit äthylschwefelsaurem Kali; rothe schwere Flüssigkeit, riecht unerträglich, leicht entzündlich, siedet unter 100°, aus der Lösuug in Salpetersäure fällt Salzsäure Telluräthylchlorid $(C_2H_5)_2TeCl_2$, farbloses Oel, giebt mit Silberoxyd schwach alkalisches Telluräthyloxyd $(C_2H_5)_2TeO$. Tellurmethyl $(CH_3)_2Te$ entsteht aus Tellurkalium und methylschwefelsaurem Kali; blassgelbes Oel, riecht höchst unangenehm, nicht mischbar mit W., siedet bei 82°.

Tellurblei, Altait, Mineral, tesseral, derb, in körnigen Aggregaten, zinnweiss, gelb anlaufend, H. 3—3,5, Tellurblei mit 38,1 Te, silberhaltig; Sawodinski am Altai, Californien.

Tellurbromid, Tellursuperbromür $TeBr_4$ entsteht beim Lösen von Tellur in Brom, beim Uebergiessen von Tellur mit Bromwasserstoff und allmäligem Zusatz von Brom; starr, brandgelb, schmilzt zu einer dunkelrothen Flüssigkeit, erstarrt krystallinisch, flüchtig, lösl. in wenig W., wird durch mehr Wasser zersetzt, krystallisirt aus der wässrigen Lösung in rubinrothen wasserhaltigen Krystallen, giebt mit Bromkalium $2KBrTeBr_4 + 3H_2O$ in dunkelrothen Krystallen, die in wenig W. lösl. sind, durch viel Wasser zersetzt werden. Mit Tellur giebt T. ein Bromür, welches dem Chlorür völlig gleicht.

Tellurchlorid, Tellursuperchlorür $TeCl_4$ entsteht bei gelindem Erhitzen von Tellur in Chlor; farblos, krystallinisch, zerfliesslich, lösl. in Salzsäure, wird von Wasser zersetzt, ist schmelzbar, nicht sehr flüchtig, giebt mit Chlorkalium und Chlorammonium gelbe krystallisirbare Doppelverbindungen, beim Erhitzen mit Tellur Chlorür.

Tellurchlorür, Tellurchlorid $TeCl_2$ entsteht beim Erhitzen von Tellurchlorid $TeCl_4$ mit Tellur; schwarz, erdig auf dem Bruch, leicht schmelzbar, flüchtig, hygroskopisch, wird durch Wasser zersetzt, löst sich in Salzsäure unter Abscheidung der Hälfte des Tellurs. Der Dampf ist bei Gegenwart von Luft purpurfarben, bei Ausschluss von Luft gelb.

Tellurete s. v. a. Tellurmetalle.

Telluride s. v. a. Tellurmetalle.

Tellurige Säure H_2TeO_3 entsteht bei Zersetzung von Tellursuperchlorür durch Wasser, wird aus tellurigsaurem Kali durch Salpetersäure, aus der Lösung von Tellur in Salpetersäure durch Wasser gefällt; farblos, erdig, schmeckt bitter metallisch, reagirt sauer, etwas lösl. in W., aus der Lösung scheidet sich bei 40° Anhydrid aus, giebt auch trocken beim Erwärmen Anhydrid, aus der Lösung in Salzsäure fällt Schwefelwasserstoff Schwefeltellur, schweflige Säure und deren Salze und Zink fällen Tellur. T. bildet mit Basen Tellurigsäuresalze, von denen die der Alkalien in W. lösl., die der Erdalkalien schwer lösl., die übrigen unlösl. sind. Ihre Lösung in Salzsäure ist gelb, entwickelt beim Erwärmen nicht Chlor. Das neutrale Kalisalz K_2TeO_3 ist schmelzbar, erstarrt krystallinisch, reagirt alkalisch, wird durch Kohlensäure zersetzt. Das saure Salz $KHTeO_3$ ist leicht schmelzbar, erstarrt krystallinisch, giebt mit kaltem Wasser körniges vierfach saures Salz, aus welchem mehr Wasser T. abscheidet. T. in geringer Menge eingenommen, giebt dem Athem und den Secretionen Knoblauchgeruch, färbt die Excemente schwarz, wirkt giftig.

Tellurigsäureanhydrid TeO_2 findet sich als Tellurit, Tellurocker, im Quarz, entsteht beim Verbrennen von Tellur an der Luft, beim Erhitzen von telluriger Säure, scheidet sich beim Erhitzen von deren Lösung aus; farblos, krystallinisch, anfangs geschmacklos, reagirt nicht sauer, wenig lösl. in W. und Säuren, leicht in Kalilauge, wird beim Erhitzen vorübergehend citronengelb, schmilzt, erstarrt krystallinisch, schwer flüchtig, wird durch Kohle leicht reducirt.

Tellurit, Tellurocker, Mineral, kleine Kugeln und Halbkugeln, radialfasrig, gelblich und graulich weiss, tellurige Säure; Facubay und Salathna in Siebenbürgen.

Tellurjodid TeJ_4 entsteht beim Digeriren von telluriger Säure mit Jodwasserstoffsäure; zarte schwarze, abfärbende Körner, sehr leicht zersetzbar, aus der Lösung in Jodwasserstoffsäure krystallisiren schwarze Prismen, die Lösung mit Alkali neutralisirt giebt Doppelsalze in eisengrauen Krystallen.

Tellurjodür TeJ_2 entsteht direct aus Tellur und Jod, ist glänzend schwarz, schmelzbar, in krystallinischen Flocken sublimirbar, wird durch Wasser nicht zersetzt.

Tellurmetalle, Tellurete, Telluride. Tellurkalium entsteht direct aus Tellur und Kalium und beim Erhitzen von telluriger Säure mit Kohle und Kali, die purpurrothe Lösung, welche auch aus Kalihydrat und Tellurwasserstoff entsteht, scheidet an der Luft sehr bald das Tellur vollständig ab, mit Salzsäure entwickelt sie Tellurwasserstoff. Tellurnatrium entsteht beim Erhitzen von tellurigsaurem Natron in Wasserstoff. Tellurosalze sind nicht dargestellt. Telluraluminium ist schwarz, metall-

glänzend, giebt mit Wasser Tellurwasserstoff.

Tellursäure H_2TeO_4 entsteht beim Schmelzen von telluriger Säure mit chlorsaurem Kali und Aetzkali, Fällen der Lösung mit Chlorbaryum und Zersetzen des Barytsalzes mit Schwefelsäure. Farblose Prismen mit $2H_2O$, schmeckt metallisch, reagirt sehr schwach sauer, leicht lösl. in W., Säuren und Alkalien, wenig in Alk., wird bei 100° wasserfrei und löst sich dann sehr träge in W., bei stärkerem Erhitzen giebt sie gelbes Anhydrid TeO_3, welches in W., kalten Säuren und Alkalien unlösl. ist, beim Kochen mit Kalilauge endlich gelöst wird, beim Digeriren mit Salzsäure Chlor und tellurige Säure, beim Erhitzen Sauerstoff und tellurige Säure giebt. Die Tellursäuresalze treten in einer farblosen, in W. oder doch in Säuren lösl. und in einer gewöhnlich gelben, unlösl. Modification auf. Von den farblosen Salzen sind die der Alkalien in W. lösl., die der übrigen schwer oder nicht lösl., ihre Lösung in Salzsäure entwickelt beim Erhitzen Chlor und giebt mit schwefliger Säure Tellur. Tellursaures Kali K_2TeO_4 ist gummiartig oder krystallinisch, unlösl. in Alk., das saure Salz $KHTeO_4$ ist schwer lösl. in kaltem W., krystallinisch, schmeckt metallisch, reagirt alkalisch, giebt mit Salpetersäure vierfach saures Salz, wird bei Rothgluth wasserfrei und gelb; der Rückstand giebt mit Wasser neutrales Salz und sehr beständiges unlösl. gelbes, vierfach saures Salz, welches mit schmelzendem Kalihydrat farbloses Salz liefert. Den Alaunen entsprechende Doppelsalze sind nicht dargestellt. Tellursaurer Baryt wird nicht aus verdünnten Lösungen gefällt.

Tellursilber, Petzit, Mineral, rhombisch, meist derb, körnig, schwärzlich bleigrau bis stahlgrau, H. 2,5—3, Tellursilber mit 62,7 Silber und Spuren von Blei, Eisen, Schwefel, auch goldhaltig (bis 18%); Sawodinski am Altai, Nagyag, Rezbanya; Silber- u. Golderz.

Tellursulfurete. Tellursupersulfür, telluriges Sulfid TeS_2 wird aus telluriger Säure durch Schwefelwasserstoff braun gefällt, giebt mit Sulfhydraten Schwefelwasserstoff und ein Sulfotellurit. Tellursupersulfid, Tellursulfid TeS_3 wird aus Tellursäure durch Schwefelwasserstoff sehr langsam gefällt. Aus tellursaurem Alkali fällt Schwefelwasserstoff Tellursulfid, daneben entsteht ein Sulfotellurat, aus welchem Salzsäure den Rest des Tellurs als Tellursulfid fällt. Natriumsulfotellurat krystallisirt in gelben Nadeln.

Tellurwassertoff H_2Te wird aus Tellureisen, Tellurzink, Tellurkalium durch verdünnte Salzsäure entwickelt; farbloses Gas, riecht wie Schwefelwasserstoff, lösl. in W., brennt mit blauer Flamme, wird durch den Sauerstoff der Luft zersetzt, fällt aus Metallsalzen unlösliche Tellurmetalle und giebt mit Alkalien und alkalischen Erden lösliche Tellurmetalle.

Tellurwismuth s. v. a. Tetradymit.

Tempern s. Eisen.

Templinöl, Latschenöl, Krummholzöl, ätherisches, aus den Zweigen von Pinus pumilio Hänke, gleicht im Wesentlichen dem Terpentinöl.

Tenakel s. Coliren.

Tennantit, Arsenikfahlerz, Mineral, tesseral, schwärzlich bleigrau bis eisenschwarz, H. 4, besteht aus $Cu_4As_2S_7$, auch eisenhaltig, mit 47—52 Kupfer; Redruth, Kupfererz.

Tenorit, Mineral, hexagonal, in dünnen Tafeln, auch feinschuppig, derb, dunkelstahlgrau bis schwarz, Metallglanz, besteht aus Kupferoxyd; auf Klüften vesuvischer Lava, Oberer See.

Tephroit, Mineral, rhombisch, nur derb, in körnigen Aggregaten, aschgrau bis braunroth, fettartiger Diamantglanz, kantendurchscheinend, H. 5,5, besteht aus Mn_2SiO_4; Franklin und Stirling in New Yersey mit Franklinit und Rothzinkerz.

Teratolith s. v. a. Eisensteinmark.

Terbene s. v. a. Camphene.

Terbium, angeblich ein im Gadolinit neben Yttrium und Erbium vorkommendes Element, dessen Existenz zweifelhaft ist.

Tereben $C_{10}H_{16}$, isomer mit Terpentinöl, entsteht (neben Colophen) bei Einwirkung von Schwefelsäure auf dasselbe und aus dessen Isomeren (s. Terpentinöl), aus Diamylendibromid $C_{10}H_{20}Br_2$, welches mit Alkalien Rutylen $H_{10}H_{18}$ liefert. Dies giebt mit Brom Rutylendibromid $C_{10}H_{18}Br_2$ und dies mit Alkalien T. Farblose Flüssigkeit, riecht nach Thymian, spec. Gew. 0,877, optisch inactiv, siedet bei 156°, giebt mit Chlorwasserstoff $2(C_{10}H_{16}).HCl$, mit Jod Cymol.

Terebentilsäure $C_8H_{10}O_2$ entsteht bei Oxydation des Terpentinöls und bei Einwirkung von Terpindampf auf erhitzten Natronkalk; farblose Nadeln, riecht schwach ranzig, schmilzt bei 90°, destillirt bei 250°, bildet zum Theil krystallisirbare Salze.

Terebilen s. Terpentinöl.

Terebinsäure $C_7H_{10}O_4$ entsteht bei Oxydation des Terpentinöls; farblose Prismen, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 168°, giebt beim Erhitzen Brenzterebinsäure $C_6H_{10}O_2$.

Terephtalsäure, Paraphtalsäure $C_8H_6O_4$ od. $C_6H_4(COOH)_2$ isomer mit Phtalsäure und Isophtalsäure, entsteht bei Oxydation des Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Amyltoluols, der Toluylsäure, Aethylbenzoësäure und vieler anderer aromatischer Verbindungen, des Terpentinöls, Cuminols und der Cuminsäure. Darstellung: Man erhitzt den zu oxydirenden Körper mit einer Lösung aus 2 Kaliumdichromat, 3 conc. Schwefelsäure und 15 Wasser; farblos, krystallinisch, kaum lösl. in W., Alk. u. Ae., lösl. in conc. Schwefelsäure, sublimirt ohne zu schmelzen, bildet krystallisirbare Salze, von denen nur die der Alkalien lösl. sind, giebt in alkalischer Lösung mit Natriumamalgam Hydroterephtalsäure $C_8H_8O_4$, welche der T. sehr ähnlich ist, mit Aetzbaryt Kohlensäure und Benzol.

Terniren, den Farbenton gefärbter Stoffe durch Einwirkung eines chemischen Agens verändern (Ternirfarben, Verwandlungsfar-

ben). Kreuzt man z. B. gekrappte und avivirte Streifen mit rostgelben Streifen von Eisenoxyd, so hat man 3 Farben: rostgelb, roth und die Nuance, welche durch Uebereinanderlagerung von Roth und Rostgelb entsteht. Wird nun Oxalsäure aufgedruckt und gedampft, so verschwindet das Rostgelb, wo es von der Säure getroffen ist und an den Stellen, wo Roth und Rostgelb übereinanderliegen, kommt Violett zum Vorschein, indem die Säure die Thonerde des Krapplacks fortnimmt und die Bildung von Eisenlack veranlasst.

Teropiammon s. Narcotin.

Terpene s. ätherische Oele.

Terpentin, gekochter s. Fichtenharz.

Terpentin, Balsam, durch Einschnitte aus Coniferenstämmen gewonnen, bes. aus Abies excelsa Lam.. in Deutschland und im Norden, aus A. pectinata Dec. im Elsass, aus Pinus maritima Lamb. in Frankreich, aus P. laricio Poir. in Oesterreich u. Frankreich, aus P. sylvestris L. in Deutschland und Galizien, aus Larix europ. Dec. in Südtyrol, den franz. und ital. Alpen, auch aus mehren amerikan. Arten, bes. aus P. australis. Mehr oder weniger klare, gelblichweisse, honigdicke, stark klebende Masse, reagirt sauer, riecht nach Terpentinöl, lösl. in Alk. u. Ae., ätherischen Oelen und in nicht überschüssiger Kalilauge, enthält 12—32% Terpentinöl, Harz, Harzsäuren (Pimarsäure, Pininsäure, Sylvinsäure), wenig Ameisensäure und Bernsteinsäure. Trüber krümeliger T. zeigt unter dem Mikroskop zahlreiche wetzsteinähnliche Krystalle (Abietinsäure). Diese ist im frischen Harzsaft als Anhydrid enthalten, welches Wasser aufnimmt, während Terpentinöl verdampft. T. giebt bei Destillation mit Wasser Terpentinöl und hinterlässt den gekochten T., bei Destillation ohne Wasser Colophonium. Dient zu Salben, Pflastern, Firnissen, Lacken, Siegellack, Kitt.

Terpentincampher s. Terpentinöl.

Terpentinöl, ätherisches (Terpentinspiritus) findet sich in allen Theilen der Nadelhölzer aus den Gattungen Pinus, Picea, Abies, Larix, wird durch Destillation aus dem Terpentin dieser Bäume gewonnen, zeigt je nach der Abstammung Abweichungen in den Eigenschaften, bes. das direct durch Destillation der Pflanzentheile mit Wasser gewonnene Oel (Fichtennadelöl, Templinöl etc.). Rohes T. enthält Ameisensäure, Essigsäure, saures Harz, wird durch Rectification (mit etwas Aetzkalk) gereinigt. Farblos, dünnflüssig, riecht stark, schmeckt brennend, spec. Gew. 0,860—0,890, lösl. in 10—12 Alk. (90%) und Essigsäure, mischbar mit Ae., siedet bei 152—160°, deutsches, französisches und venetianisches von Pinus sylvestris, maritima und Larix polarisiren nach links, englisches von P. australis nach rechts, es löst Schwefel, Phosphor, Harz und manche andere Körper, absorbirt Sauerstoff, verwandelt ihn theilweise in Ozon und verharzt allmälig (unter Bildung von Ameisensäure). T. ist ein Gemisch von Camphenen $C_{10}H_{16}$, welche durch wiederholte Destillation, Einfluss von Säuren etc. spec. Gew., Siedepunkt und Rotationsvermögen ändern. Mit Wasser bildet T. Hydrate. Terpin, Terpentincampher $C_{10}H_{20}O_2+H_2O$ entsteht aus 8 T., 2 Salpetersäure u. 1 Alkohol an der Luft; farb-, geruch- und geschmacklose Krystalle, lösl. in kochendem W., Alk. u. Ae., schmilzt unter 100°, verliert 1 H_2O, sublimirt unzersetzt, giebt mit Chlorwasserstoff krystallisirbares $C_{10}H_{18}Cl_2$, mit Essigsäure essigsaures Terpinäther $C_{10}H_{18}O,C_2H_4O_2$, mit einer Spur Säure in wässriger Lösung gekocht Terpinol $C_{20}H_{34}O$, ölige Flüssigkeit, riecht hyacinthenähnlich, siedet bei 168°. Flüssiges Terpentinölhydrat $C_{10}H_{18}O$ entsteht wie Terpin, polarisirt nach links. Trockner Chlorwasserstoff bildet mit T. salzsaures T., künstlichen Campher $C_{10}H_{17}Cl$; farblose Nadeln, riecht u. schmeckt campherartig, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., neutral, schmilzt bei 115°, siedet bei 165° nicht unzersetzt, giebt bei Destillation mit Kalk optisch inactives Camphilen, Dadyl $C_{10}H_{16}$. Der flüssig bleibende Theil des T. ist den Krystallen isomer, wird durch kochende Salpetersäure zerstört (die Krystalle nicht), giebt mit Kalk optisch inactives Terebilen, Peucyl. Mit rauchender Salzsäure giebt T. nach Monaten Zweifach Chlorwasserstoffterpentinöl $C_{10}H_{18}Cl_2$. Dies entsteht auch bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf Terpin, Terpinol und alkoholische Lösung von T.; farblose Blättchen, schmilzt bei 49°, giebt mit Aetzkalk $C_{10}H_{16}$, welches nach Rosmarin riecht. Diese isomeren Kohlenwasserstoffe lassen sich wieder mit Chlorwasserstoff verbinden und geben mit Aetzkalk wieder Isomere. Zuletzt entsteht aus allen Tereben (u. Ditereben), welches auch neben Colophen bei Einwirkung von Schwefelsäure auf T. sich bildet. Chlor und Brom bilden zähe, campherartig riechende Substitutionsproducte, mit Jod verpufft T., bei vorsichtiger Behandlung entsteht Cymol, kochende verdünnte Salpetersäure bildet zuletzt Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Oxalsäure, Toluylsäure, Campheronsäure, Terephtalsäure, Terebinsäure und Terebentilsäure. Rauchende Salpetersäure entzündet T. Es erzeugt auf der Haut Schmerz, Röthung, Geschwulst und Bläschen, wirkt in grösseren Gaben toxisch, auch beim Einathmen der Dämpfe, es dient bei Neuralgien, Lungengangrän (eingeathmet), Gallensteinkolik, gegen Würmer, bei Gonorrhöe, Blasenkatarrh, Typhus, als blutstillendes Mittel etc., äusserlich als reizendes, kräftigendes Mittel, in der Technik zu Lacken, Anstrichfarben, zum Bleichen des Elfenbeins durch Ozon.

Terpentinöl, künstliches s. Erdöl.

Terpentinspiritus s. v. a. Terpentinöl.

Terpin, Terpinol s. Terpentinöl.

Terra di Siena, Sienaerde, Hypoxanthit, dunkelgelber bis dunkelbrauner Ocker (etwa 66 Eisenoxyd, 11 Kieselsäure, 10 Thonerde, 13 Wasser) von Siena in Toskana, wird naturell und gebrannt, wobei er andre Farbentöne annimmt, als Oel- und Wasserfarbe benutzt.

Terra foliata Tartari s. v. a. essigsaures Kali, T. f. T. crystallisata s. v. a. essigsaures Natron.

Terra japonica s. Catechu.
Terra lemnia s. v. a. weisser Bolus.
Terra merita s. v. a. Curcuma.
Terra ponderosa s. v. a. Baryt.
Terra ponderosa salita s. v. a. Baryumchlorid.
Terra rosa s. v. a. rother Ocker.
Terra sigillata s. Bolus.
Terra vitrescibilis s. v. a. Kieselsäureanhydrid.
Terresin, Mischung von Kohlentheer, Kalk und Schwefel, Asphaltsurrogat.
Tesseralkies s. v. a. Arsenikkobaltkies.
Tetartin s. v. a. Albit.
Tetrabutyraldin s. Butylaldehyd.
Tetrachloräthylchlorid s. Aethylchlorür.
Tetrachloräthylen s. v. a. Kohlenstoffchlorid.
Tetrachlormethan s. v. a. Kohlenstoffsuperchlorid.
Tetrachlorchinon s. v. a. Chloranil.
Tetradymit, Tellurwismuth, Mineral, rhomboëdrisch, eingewachsen, auch derb, in körnigblättrigen Aggregaten, zinnweiss bis stahlgrau, H. 1—2, besteht, aus $2Bi_2Te_3.Bi_2S_3$, mit 35,86 Tellur, 59,66 Bi; Schemnitz, Cumberland, Nordcarolina, Georgia. Tellurwismuth von San José in Brasilien in grossen Platten enthält 16 Tellur, 79 Bi, auch Selen. Tellurwismuth von Deutsch Pilsen (Molybdänsilber) enthält 29,74 Te, 61,15 Bi, auch Silber. Tellurwismuth aus Spotsylvania enthält 54,8 Bi, 37,9 Te und 7,23 Se.
Tetraedrit s. v. a. Fahlerz.
Teträthylammoniumoxydhydrat s. Aethylamin.
Teträthyliumhydroxyd s. Aethylamin.
Teträthylphosphoniumhydroxyd s. Phosphine.
Tetraferammonium s. v. a. Stickstoffeisen.
Tetrahydrophtalsäure $C_8H_{10}O_4$ entsteht bei trockner Destillation von Hydropyromellithsäure als Anhydrid, welches beim Kochen mit Wasser T. liefert; leicht lösl. Krystallblätter, schmilzt bei 96° und giebt dabei Anhydrid und Wasser, mit Brom Brommalophtalsäure $C_8H_{10}Br(OH)O_4$, harte Krystalle, die mit Barytwasser krystallisirbare Tartrophtalsäure $C_8H_{10}(OH)_2O_4$ liefern.
Tetramethyläthan, Diisopropyl C_6H_{14} od. $C_2H_2(CH_3)_4$ entsteht bei Einwirkung von Natrium auf secundäres Propyljodür, siedet bei 58°, spec. Gew. 0,677 bei 10°.
Tetrametylalloxantin s. v. a. Amalinsäure.
Tetramethylbenzol, Durol C_6H_{14} oder $C_6H_2(CH_3)_4$ entsteht bei Einwirkung von Jodmethyl und Natrium auf Monobrompseudocumol; farblose Krystalle, riecht schwach benzolartig, leichter als Wasser, lösl. in Alk., Ae. u. Benzol, schmilzt bei 79—80°, siedet bei 190°, flüchtig mit Wasserdämpfen, brennbar, giebt mit conc. Salpetersäure Dinitrodurol $C_6(NO_2)_2(CH_3)_4$, farblose Prismen, lösl. in Alk., schmilzt bei 205°, flüchtig. Brom giebt mit T. Bibromdurol $C_6Br_2(CH_3)_4$, farblose Nadeln, schwer lösl. in Alk., schmilzt bei 199°, sublimirt. Verdünnte Salpetersäure oxydirt T. zu Cumylsäure und Cumidinsäure.
Tetramethylhexan s. v. a. Diamyl.
Tetramethylmethan C_5H_{12} od. $C(CH_3)_4$ isomer mit Pentan und Dimethyläthylmethan, entsteht bei Einwirkung von Zinkmethyl auf tertiäres Butyljodür oder Methylchloracetol; farblose Flüssigkeit, siedet bei 9,5°, erstarrt bei −20° krystallinisch.
Tetrapentylpentan, Amylbutyl $C_5H_8(CH_3)_4$ od. C_9H_{20} entsteht bei Einwirkung von Natrium auf ein Gemisch von Jodbutyl u. Jodamyl; siedet bei 132°, spec. Gew. 0,724.
Tetramethylphosphoniumhydroxyd s. Phosphine.
Tetranitrochrysophansäure s. v. a. Chrysaminsäure
Tetranitromethan s. Nitroform.
Tetraphenyläthylen s. Benzophenon.
Tetraphylin s. Triphylin.
Tetrathionsäure $H_2S_4O_6$ entsteht bei Einwirkung von Jod auf Unterschwefligsäuresalze $2BaS_2O_3+2J=BaJ_2+BaS_4O_6$, von Schwefelsäure auf ein in Wasser suspendirtes Gemisch von unterschwefligsaurem Blei und Bleisuperoxyd, von Bleisuperoxyd auf heisse Pentathionsäure. Aus dem lösl. Bleisalz wird die T. durch Schwefelsäure abgeschieden; im Wasserbade, dann im Vacuum concentrirt ist sie farb- und geruchlos, schmeckt und reagirt stark sauer, kann in verdünnter Lösung gekocht werden, die conc. T. giebt beim Erhitzen Schwefel, schweflige Säure und Schwefelsäure; T. giebt beim Erwärmen mit Salzsäure Schwefelwasserstoff, mit Chlor Schwefelsäure, wird von Salpetersäure heftig zersetzt. Ihre Salze sind leicht lösl. in W., nicht in Alk., ihre Lösungen werden beim Verdampfen meist zersetzt, sind weniger beständig als die freie Säure. Das Barytsalz $BaS_4O_6+2H_2O$ erhält man beim Vermischen von T. mit einer äquivalenten Menge Barytacetat und Alkohol, bildet grosse Tafeln, das Bleisalz $PbS_4O_6+2H_2O$ ebenso erhalten, bildet glänzende Blättchen. Das Kalisalz $K_2S_4O_6$ krystallisirt wasserfrei aus der conc., mit Alkohol gemischten Lösung. Kupfervitriol fällt T. (nicht die Salze) nach längerem Kochen schwarz, salpetersaures Quecksilber fällt T. und die Salze sogleich gelb, Quecksilberchlorid und -cyanid fällen allmälig gelb, Aetzkali bildet beim Kochen schwefligsaures u. unterschwefligsaures Kali, Schwefelkalium giebt Unterschwefligsäuresalz u. Schwefel.
Tetrazodiphenylnitrat s. Benzidin.
Tetrazoresorcin s. Resorcin.
Tetrazoresorufin s. Resorcin.
Tetrylen s. v. a. Butylen.
Teufelsdreck s. v. a. Asa foetida.
Thalleiochin s. v. a. Chiningrün.
Thallit s. v. a. Epidot.
Thallium, Ornithorhynchus metallorum, Tl. At. = 204, findet sich mit Kupfer, Silber und Selen im Crookesit (16—18,5%) u. Berzelianit, in manchen Schwefelkiesen (Theux, Namur, Philippeville, Alais, Nantes, in manchen spanischen Kiesen, im Kies von Bolivia u. Meggen), auch in Kupferkiesen, Zinkblende, im Lepidolith und im Glimmer von Zinnwald, im Badesalz von Nauheim, Orb, Dürrenberg, in Braunstein. Es geht beim Rösten der Erze in den Flugstaub über, in den Bleikammerschlamm, in die Schwefelsäure u. Salzsäure. T. findet sich auch in Schwefel aus spanischen u. meggener Kiesen, im Schwefel von Lipari, im käufl. Wismuth, Tellur u. Schwefelkadmium. Aus Rammelsberger Kiesen gewonnene Lauge, welche auf der Juliushütte bei Goslar versiedet wird, ist reich an T. Man fällt aus der-

selben durch Zink metallisches Cadmium, Kupfer, Thallium, wäscht aus, digerirt mit Wasser und etwas Schwefelsäure, fällt aus der Lösung T. als Jodür und reducirt dies mit Cyankalium. Flugstaub kocht man wiederholt mit schwefelsäurehaltigem Wasser, fällt aus der Lösung Chlorthallium, verwandelt dies in neutrales Sulfat u. hängt in dessen Lösung ein unten mit Blase verschlossenes, mit stark verdünnter Schwefelsäure gefülltes Glasrohr, in welchem eine Zinkplatte steht, die mit einem in die Thalliumlösung tauchenden Platindraht verbunden ist. Das reducirte, bei Abschluss der Luft gewaschene Metall wird zwischen Papier abgepresst, schnell getrocknet und geschmolzen. Nadeln, Blätter od. krystallinische geschmolzene Massen, fast zinnweiss, stark glänzend, schreit beim Biegen wie Zinn, viel weicher als Blei, giebt auf Papier einen bläulichen Strich, der durch Oxydation bald verschwindet, lässt sich zu Blech u. Draht verarbeiten, ist weniger fest als Blei, spec. Gew. 11,86, schmilzt bei 285° (290°), siedet bei Weissgluth, destillirt in Wasserstoff, leitet Wärme u. Electricität schlecht, läuft an der Luft an und entwickelt beim Erhitzen violetten Dampf u. eigenthümlichen Geruch. Das mit Oxyd überzogene Metall wird in W. durch Lösung des Oxyds wieder blank. Man bewahrt es am besten in einer Lösung von kohlensaurem Thalliumoxydul auf. Es zersetzt Wasser erst bei Rothgluth, doch löst sich fein vertheiltes T. beim Stehen in Wasser an der Luft. Es löst sich leicht in verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure, schwer in Salzsäure, verbindet sich direct mit Chlor, Brom, Jod, Phosphor, Schwefel, fällt Kupfer, Silber, Gold, Quecksilber, Blei aus ihren Lösungen, färbt die Flamme schön grün. Es gleicht in vieler Hinsicht dem Kalium, in anderer dem Blei; seine Verbindungen sind giftig. Es ist in den niederen Verbindungsstufen einwerthig, in den höheren dreiwerthig. Es giebt mit Sauerstoff Oxydul Tl_2O und Oxyd Tl_2O_3; wurde 1861 von Crookes entdeckt.

Thalliumbromid $TlBr_3$ wird wie das Chlorid erhalten; gelbe Nadeln, leicht lösl. in W. u. Alk., verbindet sich wie das Chlorid mit Ammoniak, Bromammonium etc.

Thalliumbromür TlBr wird wie das Chlorür erhalten, ist schwerer lösl. als dieses, farblos.

Thalliumchlorid $TlCl_3$ entsteht beim Lösen des Oxydhydrats in kalter Salzsäure, beim Behandeln von Thallium od. Thalliumchlorür mit Chlor unter Wasser; farblose Säulen, zerfliesslich, sehr leicht lösl., wird bei 50—60° wasserfrei, verliert bei 100° Chlor, wird durch schweflige Säure reducirt, verbindet sich mit Ammoniak zu Thalliumchloridammoniak $TlCl_3 3NH_3$, welches auch aus alkoholischer Chloridlösung durch alkoholisches Ammoniak weiss krystallinisch gefällt wird, mit Wasser sich zersetzt, beim Erhitzen in Ammoniak, Salmiak u. Thalliumchlorür zerfällt. Aus der Lösung in Salzsäure krystallisirt Thalliumchloridchlorammonium $3NH_4Cl,TlCl_3$. Aus einer Mischung von 1 Mol. Thalliumoxydsalz u. 3 Mol. Oxydulsalz fällt Salzsäure dem Jodblei ähnliches Chlorürchlorid, Sesquichlorid Tl_2Cl_3. Sesquichloride entstehen auch beim Lösen von Thallium in Königswasser, beim Erhitzen von Thallium oder Thalliumchlorür im langsamen Chlorstrom.

Thalliumchlorür TlCl wird aus Thalliumoxydulsalzen durch Salzsäure weiss, käsig gefällt, wird bald feinkörnig, ist sehr schwer lösl. in W., noch schwerer in salzsäurehaltigem W., lösl. in heisser Kalihydrat- und Sodalösung, krystallisirt beim Erkalten, schmilzt mit gelblicher bis bräunlicher Farbe, erstarrt farblos, giebt mit Platinchlorid fast unlösl. gelbes $2TlCl,PtCl_4$, auch mit Quecksilberchlorid, Goldchlorid u. Eisenchlorid Doppelsalze. Letzteres $6TlCl,Fe_2Cl_6$ ist zinnoberroth, schwer lösl., krystallisirt aus Salzsäure, wird durch Wasser zersetzt.

Thalliumcyanür TlCN entsteht beim Vermischen von Thalliumoxydullösung mit Blausäure und wird nach Zusatz von Alkohol u. Aether weiss amorph gefällt. Es riecht stark nach Blausäure, ist leicht lösl. in W., krystallisirt aus heisser Lösung in kleinen glänzenden Blättchen, schmilzt unter Zersetzung, reagirt alkalisch, löst Cyansilber u. Cyanzink, wird durch die schwächsten Säuren zersetzt. Thalliumeisencyanür $Tl_4Fe(CN)_6+2H_2O$ entsteht beim Vermischen von conc. Thalliumoxydulsalzlösung mit Kaliumeisencyanür; kleine, gelbe, schwer lösl. Krystalle.

Thalliumglas s. Thalliumoxydulsalze.

Thalliumjodid TlJ_3 entsteht bei Behandlung von Thallium mit ätherischer Jodlösung; braune leicht zersetzbare Krystalle. Aus verdünnter weinsäurehaltiger ammoniakalischer Thalliumoxydsalzlösung fällt Jodkalium krystallinisches Jodürjodid $6TlJ,TlJ_3$.

Thalliumjodür TlJ wird aus Thalliumoxydulsalzen durch Jodkalium citronengelb gefällt, krystallisirt aus der Lösung in heisser Kalilauge in rothen, allmälig gelb werdenden Blättchen, sehr schwer lösl. in W., noch schwerer in Jodkalium- u. Essigsäurehaltigem Wasser, wird bei 190° ohne Gewichtsveränderung scharlachroth, schmilzt zu einer schwarzrothen Flüssigkeit, erstarrt krystallinisch roth, wird allmälig wieder gelb, giebt beim Schmelzen mit Cyankalium Thallium.

Thalliumoxyd, Thalliumtrioxyd, Thalliumsuperoxyd Tl_2O_3 entsteht beim Verbrennen des Thalliums in Sauerstoff, beim mässigen Erhitzen des Oxydhydrats, beim Zersetzen von Thalliumchloridammoniak mit Wasser; braun, nicht lösl. in W. u. Alkalien, giebt bei Rothgluth Sauerstoff, in Wasserstoff erhitzt Oxydul, entzündet sich in trocknem Schwefelwasserstoff, explodirt beim Reiben mit Schwefel, löst sich in warmer conc. Schwefelsäure zu Oxydulsulfat unter Entwicklung von Sauerstoff, in kalter Salzsäure zu Chlorid. In starker Kalilauge suspendirtes T. giebt beim Einleiten von Chlor eine intensiv violette Lösung (von thalliumsaurem Kali?), welche mit den meisten Mineralsäuren Sauerstoff und Thalliumoxydulsalz, mit Salzsäure Chlor und Chlorür liefert.

Thalliumoxydhydrat, Thalliumhydroxyd TlO_2H wird aus Thalliumchlorid durch Ammoniak gefällt, entsteht bei Behandlung einer mit Kali od. kohlensaurem Kali versetzten Lösung eines Thalliumsalzes od. des Chlorürs mit Chlor, Unterchlorigsäuresalz od. übermangansaurem Kali, bei Einwirkung von Ozon auf Thalliumoxydul (Thalliumpapier als Reagenz auf Ozon); braun, unlösl. in W., lösl. in verdünnten Säuren u. Ammoniaksalzen, giebt bei 100° Thalliumoxyd, mit arseniger Säure, schwefliger Säure und Oxalsäure Oxydulsalze, ist eine schwache Base, bildet mit Säuren Salze.

Thalliumoxydsalze entstehen indem Tl_2 an die Stelle von 6 Wasserstoffatomen der Säuren tritt, beim Lösen von Oxydhydrat in mässig verdünnten Säuren od. durch Oxydation der Oxydulsalze, sie sind meist krystallisirbar, farblos, wenig beständig, lösl. in mässig verdünnten Säuren, werden durch Wasser zersetzt und durch reducirende Substanzen in Oxydulsalze übergeführt. Aus den Lösungen fällen Alkalien u. kohlensaure Alkalien Oxydhydrat. Ammoniak fällt sie in der Kälte nicht vollständig u. Weinsäure verhindert die Fällung, Schwefelwasserstoff reducirt sie, Schwefelammonium fällt Schwefelthallium u. Schwefel, Jodkalium fällt Jod u. Jodür, Salzsäure giebt keinen Niederschlag. Schwefelsaures Thalliumoxyd $Tl_2S_3O_{12}$ entsteht beim Lösen des Oxydhydrats in mässig verdünnter Schwefelsäure; farblose Blättchen mit $7H_2O$, giebt mit kaltem Wasser Oxydhydrat, bei starkem Erhitzen schwefelsaures Thalliumoxydul, Schwefelsäureanhydrid, Schwefelsäure und Sauerstoff, bildet mit schwefelsaurem Kali ein krystallisirendes Doppelsalz $Tl_2K_2S_4O_{16}$. Salpetersaures Thalliumoxyd TlN_3O_9 entsteht beim Lösen von Thalliumoxydhydrat in Salpetersäure; grosse, zerfliessliche Krystalle mit $6(8)H_2O$, zersetzt sich bei 100°. Phosphorsaures Thalliumoxyd wird aus Thalliumoxydsulfat durch phosphorsaures Natron weiss, schleimig gefällt und giebt mit Ammoniak eine gelbe Lösung. Aus der conc. Lösung von Thalliumoxydnitrat mit Phosphorsäure fällt Wasser unlösl. $TlPO_4+2H_2O$, welches durch kochendes Wasser gelb wird und in salzsaurer Lösung mit wenig Ammoniak einen grünen Niederschlag von basischem Salz, mit mehr Ammoniak braunes Oxydhydrat giebt.

Thalliumoxydul Tl_2O bildet sich beim Liegen des Thalliums an der Luft. Bei mässigem Erhitzen von Thalliumoxydulhydrat unter Abschluss der Luft; schwarzbraun, schmilzt bei 300° zu einer gelben Flüssigkeit, die Glas stark angreift, erstarrt gelb, ist sehr hygroskopisch und verwandelt sich an der Luft in Oxydulhydrat.

Thalliumoxydulhydrat, Thalliumhydroxydul TlOH entsteht beim Lösen des Thalliumoxyduls in Wasser, bei Zersetzung von schwefelsaurem Thalliumoxydul mit Barytwasser; gelbe Prismen, leicht lösl. in W. u. Alk., die farblose Lösung riecht u. schmeckt laugenartig, reagirt alkalisch, wirkt ätzend u. absorbirt begierig Kohlensäure. Bei 100°, selbst schon bei gewöhnlicher Temperatur giebt es Oxydul, mit Säuren bildet es Salze.

Thalliumoxydulsalze entsteht indem Tl an die Stelle von einem Wasserstoffatom der Säuren tritt, sie sind meist in W. leicht lösl., werden durch Kali, Natron, Ammoniak nicht, durch kohlensaure Alkalien nur aus sehr concentrirten Lösungen gefällt, Salzsäure fällt weisses Chlorür, Jodkalium selbst aus sehr verdünnten Lösungen hellgelbes, im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Jodür, Platinchlorid aus nicht zu verdünnten Lösungen orangefarbenes Thalliumplatinchlorid. Schwefelwasserstoff fällt aus neutralen od. ganz schwach sauren Lösungen unvollständig, aus essigsauren Lösungen vollständig schwarzbraunes Schwefelthallium. Schwefelammonium fällt die T. vollständig, der Niederschlag ist im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Zink, in der Siedehitze auch Trauben- u. Milchzucker u. Zinnchlorür reduciren die T. Sie färben die Weingeistflamme grün u. sind giftig. Schwefelsaures Thalliumoxydul Tl_2SO_4 entsteht beim Lösen von Thallium, Thalliumoxydulhydrat od. Carbonat in Schwefelsäure, beim Verdampfen des Chlorürs mit Schwefelsäure; dem Kaliumsulfat isomorphe Prismen, leicht lösl. in W., wird bei Rothgluth u. Abschluss der Luft nicht zersetzt, giebt mit Cyankalium geschmolzen Sulfür, mit schwefelsaurer Thonerde einen gut krystallisirenden Alaun $Tl_2SO_4, Al_2 3SO_4+24H_2O$, mit schwefelsaurem Chromoxyd ein dem Kalichromalaun gleichendes Doppelsalz, welches bei Reduction des sauren chromsauren Thalliumoxyduls durch schweflige Säure entsteht. Auch mit Magnesium- und Zinksulfat bildet das schwefelsaure Thalliumoxydul gut krystallisirbare Doppelsalze $Tl_2MgS_2O_8+6H_2O$. Saures schwefelsaures Thalliumoxydul $TlHSO_4+3H_2O$ krystallisirt aus der Lösung des Sulfats in Schwefelsäure, entsteht beim Erhitzen des schwefelsauren Thalliumoxyds unter Entwicklung von Schwefelsäureanhydrid und Sauerstoff, giebt bei stärkerer Hitze neutrales Salz. Salpetersaures Thalliumoxydul $TlNO_3$ entsteht beim Lösen des Metalls in Salpetersäure; mattweisse Prismen, leicht lösl. in W., nicht in Alk., giebt bei starkem Erhitzen salpetrigsaures Salz und Thalliumoxyd. Chlorsaures Thalliumoxydul $TlClO_3$ entsteht beim Lösen des Metalls in Chlorsäure; farblose Nadeln, entwickelt beim Erhitzen Chlorsäuren, giebt mit $^1/_4$ Calomel u. $^1/_8$ Harz gemischt beim Abbrennen eine schöne grüne Flamme. Kohlensaures Thalliumoxydul Tl_2CO_3 entsteht beim Liegen von Thallium in feuchter Luft, bei Einwirkung von Kohlensäure auf Thalliumoxydullösung, von kohlensaurem Baryt auf Thalliumsulfat; lange Nadeln, leicht lösl. in W., nicht in Alk., alkalisch, schmeckt ätzend u. metallisch, giebt beim Erhitzen Kohlensäure, Oxydul u. Oxyd, mit Platincyankalium $Tl_2CO_3, Tl_2Pt(CN)_4$ in stark metallglänzenden, bronzegrünen, karminroth durchscheinenden, fast unlösl. Prismen, dessen Lösung farblos ist. Phosphorsaures

Thalliumoxydul Tl_3PO_4 wird aus Sulfat durch gewöhnliches phosphorsaures Natron farblos, krystallinisch gefällt, ist in W. schwer, in Alk. nicht, in Ammoniaksalzen leicht lösl. Anderthalbfach phosphorsaures Thalliumoxydul HTl_2PO_4 krystallisirt aus mit kohlensaurem Thalliumoxydul neutralisirter Phosphorsäure, ist schwer lösl.; später krystallisirt wasserhaltiges Salz, welches bei Rothgluth durch Wasser zersetzbares Pyrophosphorsäuresalz giebt. Aus der Lösung in überschüssiger Phosphorsäure krystallisirt dreifachphosphorsaures Thalliumoxydul H_2TlPO_4 in leicht lösl., perlglänzenden Blättchen od. in Nadeln, welches bei Rothgluth schwer lösl. metaphosphorsaures Thalliumoxydul liefert. Borsaures Thalliumoxydul wird aus kohlensaurem Thalliumoxydul durch Borsäure, aus schwefelsaurem durch Borax gefällt, ist weiss, lösl. in kochendem W. Kieselsaures Thalliumoxydul ist in dem mit kohlensaurem Thalliumoxydul anstatt des kohlensauren Kalis bereiteten Flintglas enthalten, das Glas ist härter, schwerer als Kaliflintglas und besitzt einen grösseren Brechungscoëfficienten. Chromsaures Thalliumoxydul Tl_2CrO_4 entsteht aus Chromsäure u. kohlensaurem Thalliumoxydul, wird auch aus Thalliumoxydulsalzen durch neutrales chromsaures Kali gefällt, ist blassgelb, wird aus der Lösung in Säuren durch Ammoniak gefällt. Saures chromsaures Kali fällt aus Thalliumoxydulsalzen orangegelbes krystallinisches saures chromsaures Thalliumoxydul $Tl_2Cr_2O_7$, welches mit Salpetersäure trichromsaures Salz $Tl_2Cr_3O_{10}$ liefert.

Thalliumpapier s. Thalliumoxydhydrat.

Thalliumsäure s. Thalliumoxyd.

Thalliumsulfurete. Thalliumsulfür, Schwefelthallium Tl_2S entsteht beim Zusammenschmelzen von Thallium mit Schwefel, bei Einwirkung von Schwefelammonium auf Thalliumoxydulsalze, beim Kochen alkalischer Thalliumoxydulsalzlösung mit unterschwefligsaurem Natron; amorph, dunkelbraun bis schwarz od. glänzend blättrig, unlösl. in Schwefelammonium, Ammoniak und Cyankalium, schwer schmelzbar, in der Hitze flüchtig, wird durch Säuren leicht zersetzt. Thalliumsulfid Th_2S_3 entsteht beim Zusammenschmelzen von Thallium mit überschüssigem Schwefel; amorph, schwarz, über 12° pechartig weich, löst sich in mässig verdünnter warmer Schwefelsäure ohne Abscheidung von Schwefel. Schwefelkaliumschwefelthallium $K_2STl_2S_3$ entsteht beim Zusammenschmelzen von Thalliumoxydulsulfat mit kohlensaurem Kali und Schwefel; krystallinisch, dunkelcochenillefarbig, giebt in Wasserstoff erhitzt Schwefelwasserstoff, Schwefelkalium u. Thalliumsulfür. Beim Zusammenschmelzen der beiden T. in wechselnden Verhältnissen entstehen Verbindungen, die leichter als jene schmelzbar sind und nach dem Schmelzen zu grossen, grauschwarzen, säulenförmigen Krystallen erstarren.

Thallochlor, Flechtengrün, der grüne Farbstoff der Flechten, schön grün, wachsartig, klebend, fast unlösl. in Salzsäure, bildet mit Bleioxyd eine grüne unlösl. Verbindung, die durch Salzsäure und Aether oder durch Schwefelwasserstoff zersetzt wird.

Thau, entsteht bei Berührung eines kalten Körpers mit feuchter Luft. In der freien Natur erkalten die Körper nach Sonnenuntergang bei klarem Himmel durch Wärmeausstrahlung gegen den Weltraum und bedecken sich dann um so schneller und reichlicher mit T., je feuchter die Luft ist. Das Thauwasser enthält wie Regenwasser die in der Luft vorhanden gewesenen Stoffe, ist aber wahrscheinlich unreiner. Mit der Thaubildung vergleichbar ist das Beschlagen der Fensterscheiben und das darauf angesammelte Wasser enthält alle Verunreinigungen der Zimmerluft, besitzt deutlich den im Zimmer etwa herrschenden Geruch. Von diesem Uebergang der Luftbestandtheile in den Thau hat man zur Analyse und zur Gewinnung sehr vergänglicher ätherischer Oele Gebrauch gemacht, indem man ein Gefäss von innen stark abkühlte und das an der äussern Wand bald herabrinnende Wasser sammelte.

Thebaïn $C_{19}H_{21}NO_3$, findet sich im Opium, geht beim Kochen des wässrigen Opiumauszugs mit Kalkmilch in den Niederschlag, wird diesem nach den Waschen und Trocknen mit Alkohol entzogen und bleibt nach Behandlung des verdampften alkoholischen Extracts mit Aether zurück. Farblose Krystalle, schmeckt scharf, styptisch, leicht lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., Ammoniak und Alkalien, stark alkalisch, bildet mit Säuren aus Alkohol krystallisirbare Salze, lösl. in conc. Schwefelsäure mit blutrother Farbe, das salzsaure Salz giebt beim Kochen mit Salzsäure zwei isomere Basen Thebenin und Thebaicin. T. ist sehr giftig, erregt Tetanus.

Theer, Product der trocknen Destillation sehr zahlreicher organischer Körper, entsteht stets neben einer wässrigen, sauren oder durch Ammoniakgehalt alkalisch reagirenden Flüssigkeit, welche verschiedene Substanzen gelöst enthält, und einem Gasgemisch. Je nach der Natur des der trocknen Destillation unterworfenen Körpers ist der T. von sehr verschiedener Beschaffenheit, er ist stets tiefbraun bis schwarz, dickflüssig, von empyreumatischen Geruch und sehr complicirter Zusammensetzung.

Steinkohlen geben bei trockner Destillation:

A. neutrale od. indifferende Körper.

Wasserstoff	H	Benzol	C_6H_6
Methan	CH_4	Parabenzol	C_6H_6
Hexan	C_6H_{14}	Toluol	C_7H_8
Octan	C_8H_{18}	Xylol	C_8H_{10}
Nonan	C_9H_{20}	Cumol	C_9H_{12}
Decan	$C_{10}H_{22}$	Cymol	$C_{10}H_{14}$
Aethylen	C_2H_4	Naphtalin	$C_{10}H_8$
Propylen	C_3H_6	Anthracen	$C_{14}H_{10}$
Hexylen	C_6H_{12}	Chrysen	$C_{18}H_{12}$
Heptylen	C_7H_{14}	Pyren	$C_{16}H_{10}$
Paraffin	CnH_{2n}	Eupion?	
Acetylen	C_2H_2	Pseudotoluol?	Alliol?

Wasser — Kohlenoxyd.

B. Körper mit säureartigem Charakter.

Kohlensäure	CO_2	Phenol	C_6H_6O
Schweflige Säure	SO_2	Cresol	C_7H_8O
Schwefelwasserstoff	H_2S	Phlorol	$C_8H_{10}O$
Schwefelcyanwasserstoff	CNHS	Blausäure	C N H
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	Brunolsäure?	

C. Körper mit basischen Eigenschaften.

Ammoniak	NH_3	Lutidin	C_7H_9N
Anilin	C_6H_7N	Collidin	$C_8H_{11}N$
Cespitin	$C_5H_{13}N$	Parvolin	$C_9H_{13}N$
Pyridin	C_5H_5N	Coridin	$C_{10}H_{15}N$
Picolin	C_6H_7N	Rubidin	$C_{11}H_{17}N$
Viridin	$C_{12}H_{19}N$	Cryptidin	$C_{11}H_{11}N$
Leucolin	C_9H_7N	Pyrrhol	C_4H_5N
Lepidin	$C_{10}H_9N$	Acridin	$C_{12}H_9N$

Die quantitative Zusammensetzung des Theers schwankt je nach der Beschaffenheit der Kohle und der Ausführung der Destillation; im allgemeinen entsteht bei einer in hoher Temperatur schnell ausgeführten Destillation mehr Gas und weniger T., welcher arm an Oelen aber reich an Naphtalin ist, während bei niedriger Temperatur langsam ausgeführte Destillation viel ölreichen T. liefert. Der Steinkohlentheer ist aber meist Nebenproduct der Gasanstalten und wird durch eine den Zwecken der Leuchtgasfabrikation geregelten Destillation gewonnen. Es lieferte:

Kohle	Benzin	Phenole	Kohlenwasserstoffe	Paraffin	Naphtalin	Trockenen T.
Boghead	12	3	30	41	0	14
Cannelkohle	9	14	40	0	15	22
Newcastle	2	5	12	0	58	23
Staffordshire	5	9	35	0	22	29

Im Allgemeinen enthält T. etwa: 1,5 Benzol, 35 Naphta, 22 Naphtalin, 1 Anthracen, 9 Phenol, 31,5 Pech. Die Menge der Basen ist sehr gering. Zur Verarbeitung wird T. durch Ruhe (sein spec. Gew. ist 0,85—0,94), wenn nöthig durch Erwärmen entwässert, dann destillirt. Man fängt als leichtes Theeröl auf, was leichter als 0,9—0,95 ist, dann folgen die schweren oder Kreosotöle und als Rückstand bleibt je nach der frühern od. spätern Unterbrechung der Destillation ein weicheres oder härteres Pech (Asphalt). Die Temperatur steigt bis 400°. Die Leichtöle betragen 9—12, die Schweröle 30—35% vom Theergewicht. Der zuerst mit Wasserdämpfen übergehende Vorlauf wird mit conc. Schwefelsäure vermischt, welche basische Körper und Brandöle aufnimmt, nach Trennung von der Säure mit Wasser gewaschen, dann mit Natronlauge behandelt, wieder gewaschen und rectificirt, wobei man ein- od. zweimal fractionirt. Aus den leichten Oelen gewinnt man durch directe zweite Destillation die rohe Naphta, gewöhnlich behandelt man aber das leichte Theeröl zunächst mit Natronlauge, rectificirt dann u. fractionirt meist bei 0,91—0,93. Das leichte Destillat heisst auch rohe Naphta u. wird mit den Vorlaufölen oder allein wie der Vorlauf behandelt. Durch weitere Rectification in Apparaten, die denen der Spiritusfabriken ähnlich sind, erhält man zuletzt die Benzole und Toluole des Handels. Das schwere Destillat von der ersten Verarbeitung des leichten Theeröls wird den Kreosotölen beigemischt, aus welchen man die Phenole gewinnt. Nach Abscheidung der Phenole destillirt man bis fast das spec. Gew. 1,0 erreicht ist, wechselt die Vorlage und erhält dann bei weiterer Destillation das Naphtalin. Bei weit fortgesetzter Destillation des Theers erhält man phenol- und naphtalinreiche Oele, die leicht erstarren und zum Imprägniren des Holzes dienen, dann schwere flüssig bleibende Oele (Schmieröle), zuletzt ein Oel, welches beim Erkalten breiartig wird und gelblich grün ist (Schmierfett). Aus diesem gewinnt man Anthracen. Das weiche Pech (zu Briquettes dienend) giebt beim Erhitzen noch mehr Anthracen, dem sich zuletzt Chrysen, Pyren etc. beimischen.

Holztheer enthält Benzol, Toluol, Xylol, Cumol, Retinyl, Cymol; Phenol, Cresol; Methol, Mesit, Mesitäther, Eupion, Kapnomor, Pittakal, Picamar, Cedriret; Naphtalin, Paranaphtalin, Paraffin, Chrysen, Pyren, Reten. Er wird entwässert und ähnlich wie Steinkohlentheer verarbeitet. Da Basen fehlen, so reinigt man das leichte Oel nur mit Natronlauge und rectificirt, es enthält zu wenig Benzol, um auf dieses verwerthet werden zu können und dient meist als Fleckwasser, das schwere Oel zur Gewinnung von Russ, selten zum Imprägniren von Holz. Auch Paraffin kann man aus Holztheer gewinnen. Torftheer enthält Benzol, Toluol, Paraffin, Naphtalin, Phenol, Cresol, Ammoniak, Methylamin, Propylamin, Anilin. Er giebt 7—34% leichte, 9—40% schwere Oele, 0,5—8% Paraffin, wird auf Leuchtöle (Turfol), Phenol und Paraffin verarbeitet. Braunkohlentheer ist sehr verschieden, je nach der Beschaffenheit der Kohle, im allgemeinen ist er dunkelbraun, riecht unerträglich kreosotartig und erstarrt leicht durch hohen Paraffingehalt, spec. Gew. 0,875—1,050, dagegen ist der T. von Gagat (45%) durchsichtig, goldgelb, von aromatischem Geruch u. erstarrt bei +10°. Braunkohlentheer liefert 2—33° leichtes, 11—50% schweres Oel, 1—7% Paraffin, er wird auf Leucht- und Schmieröle (Photogen, Solaröl, deutsches Petroleum) und Paraffin verarbeitet. Die leichtesten Theeröle dienen als Surrogate des Terpentinöls, Lösungsmittel, Leuchtmaterialien für besonders construirte Lampen etc. Vergl. Lunge, Destillation des Steinkohlentheers (Braunschweig 1867); Bolley-Kopp, chemische Verarbeitung der Pflanzen- und Thierfasern (Braunschweig 1867—74); Wagner, tabellarische Uebersicht der Producte der trocknen Destillation der Steinkohle (Würzburg 1873).

Theercampher s. v. a. Naphtalin.

Theerfarben, aus Theerbestandtheilen dargestellte Farben, also die farbigen Derivate des Anilins (aus Benzol), Naphtalins, Anthracens, des Phenols, des Coerulignons.

Theeröl s. Theer.

Theerpech s. Theer.

Theïn s. v. a. Caffeïn.

Theiopegae s. Mineralwässer.

Thenardit, Mineral, wasserfreies schwefelsaures Natron, im Steinsalzgebirge bei Aranguez und bei Tarapaca.

Thénards Blau s. Kobaltoxydul.

Theobromin $C_7H_8N_4O_2$ findet sich (1,5%) in den Cacaobohnen, von Theobroma Cacao L. (Büttneriaceen). Darstellung: Entölte Cacaomasse wird mit Wasser und wenig Schwefelsäure anhaltend gekocht, mit Bleioxyd gesättigt, filtrirt, in Gährung versetzt, aufgekocht, mit Soda neutralisirt und verdampft. Das sich abscheidende T. wird in heisser Salpetersäure gelöst, mit Ammoniak gefällt, wieder in Salpetersäure gelöst, krystallisirt, mit Ammoniak gefällt. Farblose mikroskopische Nadeln, schmeckt bitter, wenig lösl. in W., kaum in Alk. u. Ae., neutral, sublimirt bei 290°, bildet leicht krystallisirende unbeständige Salze, giebt mit Chlor Amalinsäure und salzsaures Methylamin, aus der ammoniakalischen Lösung fällt Silbernitrat Theobrominsilber $C_7H_7AgN_4O_2$, welches mit Jodmethyl Caffeïn (Methyltheobromin) und Jodsilber giebt. Mit Kali entwickelt T. Methylamin; T. wirkt wie Caffeïn aber viel schwächer.

Thermen s. Mineralwässer.

Thermochemie, die Lehre von den bei chemischen Vorgängen herrschenden Wärmeverhältnissen.

Thermoelektricität, Pyroelektricität, Krystallelektriciät, diejenige Elektricität, welche auftritt, wenn man zwei Leiter erster Ordnung, z. B. einen Wismuthstab u. einen Antimonstab, durch 2 Löthungen zu einem Ring vereinigt und die eine der beiden Löthstellen erwärmt. Der Strom hält mit unveränderter Stärke so lange an, als der Temperaturunterschied unverändert bleibt. Macht man dieselbe Löthstelle kälter als die andere, so entsteht ein Strom von entgegengesetzter Richtung. Die elektromotorischen Kräfte, von welchen diese Ströme abhängig sind, wachsen im Allgemeinen mit der Grösse des Temperaturunterschiedes. Von den in der Reihe: Wismuth, Neusilber, Messing, Zinn, Blei, Kupfer, Silber, Zink, Stahl, Eisen, Antimon enthaltenen Metallen sendet ein jedes an der Berührungsstelle mit dem folgenden erwärmt, den elektrischen Strom nach gleicher Richtung und zwar von dem vorhergehenden durch die erwärmte Stelle zu dem folgenden. Die elektromotorische Kraft solcher Elemente ist sehr gering, doch geben einige Mineralien viel günstigere Resultate. 10 Elemente aus Kupferkies u. Kupfer geben die Wirkung eines Daniellschen Elements von 14 □ cm. wirksamer Kupferoberfläche. Kräftige Ströme geben auch Pyrolusit und Platin, oder eine Legirung aus 10 Kupfer, 6 Zink, 6 Nickel mit einer Legirung aus 12 Antimon, 5 Zink und 1 Wismuth beim Erhitzen auf 600°. Bei den folgenden thermoelektrischen Elementen zeigt die nebenstehende Zahl, wie viele derselben eine elektromotorische Kraft liefern, die gleich ist der eines Daniellschen Elements. Vorangestellt ist immer der elektropositive Körper: Blättriger Kupferkies und Kupfer 26 — compacter Kupferkies u. Kupfer 9 — Pyrolusit u. Kupfer 13 — compacter Kupferkies und blättriger Kupferkies 14 — compacter Kupferkies und Schwefelkies 6 — blättriger Kupferkies und Schwefelkies 9,8 — Kupfer u. Buntkupfererz 14 — grober Bleischweif u. Kupfer 9 — Bleischweif u. Buntkupfererz 5,5 — Kupfer und krystallisirter Kobaltkies 26 — körniger Kobaltkies und Kupfer 78. Der Einfluss der Structur auf das thermoelektrische Verhalten ist also sehr bedeutend. Die thermoelektrischen Ströme besitzen im Allgemeinen alle Eigenschaften des galvanischen Stroms. Eine thermoelektrische Säule, d. h. in abwechselnder Folge an einander gelöthete thermoelektrische Elemente, in Verbindung mit einem genügend empfindlichen Galvanometer bildet den Thermomultiplikator, das wichtigste Hülfsmittel zur Entdeckung und Messung sehr kleiner Temperaturunterschiede. Manche krystallinische, die Elektricität nicht leitende Körper nehmen durch Erwärmung oder Abkühlung an gewissen Stellen entgegengesetzte elektrische Zu-Zuständen an (Krystallelektricität, Pyroelektricität). Ein Turmalinkrystall wird beim Erwärmen an dem einen Ende seiner krystallographischen Hauptaxe positiv, am andern negativ elektrisch. Je zwei solcher entgegengesetzten Stellen nennt man Pole u. eine Linie, welche zwei Pole eines Krystalls verbindet, elektrische Axe des Krystalls. Die Krystallelektricität ist an vielen Krystallen beobachtet z. B. Turmalin, Kieselzinkerz, Axinit, Titanit, Schwerspath, Bergkrystall, Topas, Boracit, Rhodizit, dann auch an Zucker, Weinsäure, neutralem weinsaurem Kali. Meist besitzen die Krystalle nur eine, manche wie Boracit und Rhodizit besitzen mehrere elektrische Axen. Der Krystall bleibt unelektrisch, so lange seine Temperatur, gleichgültig in welcher Höhe constant ist; diejenige Polarität einer elektrischen Axe, welche während der Erwärmung hervorgetreten war, verwandelt sich bei der Abkühlung in die umgekehrte. Derjenige Pol des Krystalls, an welchem das algebraische Zeichen der Temperaturveränderung dem Zeichen der dadurch erregten Elektricität entspricht, heisst der analog elektrische Pol, der andere der antilog elektrische.

Thermograph, selbstregistrirendes Thermometer.

Thermometer, Instrument zur Bestimmung der Temperatur. Beim gewöhnlichen T. misst man die durch das Fallen und Steigen der Temperatur veranlasste Volumenveränderungen einer in einem Gefäss eingeschlossenen Flüssigkeit, besonders des Quecksilbers. Das Gefäss des T. ist am besten cylindrisch, weil es dann im Verhältniss zum Inhalt der

Umgebung eine grössere Oberfläche darbietet als die Kugeln. Je grösser die Capacität des Gefässes im Verhältniss zum Querschnitt des Röhrchens ist, in welchem das Quecksilber steigt u. fällt, desto merkbarer wird letzteres bei gleicher Aenderung der Temperatur sein. Bei der Aufertigung des T. ist die Luft vollständig aus dem Instrument zu entfernen, das Quecksilber muss beim Umkehren des T. das Rohr bis in die äusserste Kuppe füllen. Das fertige T. taucht man in zerstossenes schmelzendes Eis und bestimmt genau den Stand des Quecksilbers (Gefrierpunkt), dann hängt man es in einer Röhre auf, durch welche der Dampf von kochendem destillirten Wasser strömt und markirt den zweiten festen Punkt der Skala. Den Raum zwischen Gefrierpunkt (0) und Siedepunkt (den Fundamentalabstand) theilt man nach Réaumur in 80, nach Celsius in 100 gleiche Theile oder Grade und trägt dann eine gewisse Anzahl solcher Grade unterhalb des Eispunkts u. oberhalb des Siedepunkts auf. Diese Anfertigung der Skala setzt voraus, dass das Rohr an allen Stellen gleich weit sei, dass also ein abgerissener Quecksilberfaden, den man in dem Rohr hin und her laufen lässt, überall gleich lang sei. Dies ist aber sehr selten der Fall. Man versieht deshalb das T. von vornherein mit einer Millimeterskala, lässt einen Quecksilberfaden längs des ganzen Rohres an verschiedene Stellen treten und liest seine Länge ab. So verschafft man sich eine hinlängliche Zahl von Bedingungsgleichungen, um eine Interpolationsformel zu berechnen, welche die relative Capacität eines Längen theils an jeder Stelle des Rohres abzuleiten gestattet. Bei der Bestimmung des Siedepunktes ist selbstverständlich der Barometerstand zu berücksichtigen. Quecksilberthermometer kann man bis 360° über Null oder +360° und bis 30 oder 35° unter Null oder —30 bis 35° benutzen aber nicht weiter, weil man sonst dem Siedepunkt resp. dem Erstarrungspunkt des Quecksilbers zu nahe kommt. Auf dem Fahrenheitschen (englischen) T. ist der Fundamentalabstand in 180 Theile getheilt, der Eis- od. Gefrierpunkt ist mit 32, der Siedepunkt mit 212 bezeichnet, der Nullpunkt liegt also 32 Fahrenheitsche Grade unter dem Eispunkt. Zur Uebertragung der Angaben einer der verschiedenen Skalen in eine andere dienen folgende Formeln:

$$t^\circ \text{ C.} = \frac{4}{5}\ t^\circ \text{ R. oder } \frac{9}{5}\ t + 32^\circ \text{ F.}$$

$$t^\circ \text{ R.} = \frac{5}{4}\ t^\circ \text{ C. oder } \frac{9}{4}\ t + 32^\circ \text{ F.}$$

$$t^\circ \text{ F.} = \frac{5}{9}\ (t-32)^\circ \text{ C. oder } \frac{4}{9}\ (t-32)^\circ \text{ R.}$$

Aus diesen Formeln berechnet sich folgende Tabelle: (s. nächste Spalte).

Durch den Luftdruck verkleinert sich im Lauf der Zeit der innere Raum des T., so dass der Nullpunkt u. der Siedepunkt und namentlich der erstere ihre Lage ändern. Man muss desshalb für genaue Beobachtungen die T. von Zeit zu Zeit controliren.

C.	R.	F.	C.	R.	F.	C.	R.	F.
—40	—32	—40	100	80	212	230	184	446
—30	—24	—22	110	88	230	240	192	464
—20	—16	—4	120	96	248	250	200	482
—10	—8	+14	130	104	266	260	208	500
0	0	32	140	112	284	270	216	518
+10	8	50	150	120	302	280	224	536
20	16	68	160	128	320	290	232	554
30	24	86	170	136	338	300	240	572
40	32	104	180	144	356	310	248	590
50	40	122	190	152	374	320	256	608
60	48	140	200	160	392	330	264	626
70	56	158	210	168	410	340	272	644
80	64	176	220	176	428	350	280	662
90	72	194				360	288	680

Für Temperaturen unter —40° dienen mit Alkohol gefüllte T., die mit dem Quecksilberthermometer vergleichbar gemacht werden müssen, was sie an und für sich nicht sind. Die Metallthermometer beruhen auf der ungleichen Ausdehnung der Metalle durch die Wärme. Breguets Metallthermometer besteht aus auf einander gelötheten Plättchen von Platin, Gold u. Silber, welche eine Drahtspirale bilden, deren oberes Ende in einem Bügel hängt, während das untere den auf einer Skala spielenden Zeiger trägt. Bei Temperaturveränderungen dreht sich die Spirale auf oder zu. Bei den Metallbarometern in Dosenform liegen die Windungen der Spirale in einer Ebene. Aus dem Verhalten der Körper, bei Temperaturveränderungen ergiebt sich, dass nur bei den permanenten Gasen die Volumenvergrösserung der zugeführten Wärme proportional erfolgt. Vollkommen trockne Luft ist deshalb die geeignetste thermometrische Substanz, doch sind Temperaturbestimmungen mittelst des Luftthermometers sehr umständlich. Für gewöhnliche Temperaturen ist es um so mehr entbehrlich, als für Temperaturen von —36 bis 100° seine Angaben mit denen des Quecksilberthermometers übereinstimmen. Für höhere Temperaturen ergeben sich bedeutendere Unterschiede. Es entsprechen sich beim Luftthermometer a u. dem Quecksilberthermometer b.:

a. 129,9° 148,7° 197° 245° 292,7° 350°.
b. 130,0° 150,0° 200° 250° 300° 360°.

Die mit dem Luftthermometer bestimmten Temperaturen nennt man auch wahre Temperaturen. Um diese aus den Angaben des Quecksilberthermometers zu berechnen, multiplicirt man die Summen 0,09+0,00028.t mit 0,25 t und subtrahirt das Product von der beobachteten Temperatur T, wo t die Anzahl der über 100° liegenden Grade des hunderttheiligen Thermometers bedeutet. Diese Correction giebt bis 300° genaue Resultate, von da bis 360° nur geringe Abweichungen. Ragt bei Temperaturbestimmungen ein Theil des Quecksilberfadens aus dem Mittel heraus, dessen Temperatur gemessen werden soll, so ergiebt sich ein ungenaues Resultat und ist hier gleichfalls eine Correction anzubringen. Allgemein ist,

wenn das T. unmittelbar T° zeigt und ein Quecksilberfaden von n° Länge die niedrigere Temperatur t° hat, die der unmittelbaren Temperaturangabe hinzuzufügende Correction =n(T—t)0,000154. Maximum- u. Minimumthermometer sind combinirte Instrumente, welche die höchste und niedrigste Temperatur angeben, die in einer gewissen Zeit geherrscht hat. Das älteste Instrument besteht aus einem Weingeist- u. einem Quecksilberthermometer, deren Röhren horizontal liegen. In letzterem schiebt das Quecksilber einen kleinen Stahlcylinder vor sich her, lässt ihn aber liegen, wenn es sich bei fallender Temperatur zusammenzieht. Im Weingeistthermometer befindet sich ein feines Glasstäbchen, welches aus dem Weingeist nicht herauszufallen vermag, es folgt dem beim Sinken der Temperatur sich zusammenziehenden Alkohol, bleibt aber liegen, wenn derselbe sich wieder ausdehnt. Bei einem anderen Instrument dehnt sich das Quecksilber bei Temperaturerhöhung in ein birnförmiges, in einer kapillaren Oeffnung endigendes Gefäss, welches in einen Nebenkanal der Hauptröhre mündet, aus, zieht sich dagegen bei Temperaturabnahme in der Hauptröhre zusammen. Das Geothermometer zum Messen der Temperatur in Bohrlöchern besitzt eine oben offene und so kurze Röhre, dass der Endpunkt ihrer Skala noch unter der zu messenden Temperatur liegt. Das Rohr wird vollständig mit Quecksilber gefüllt und einige Zeit neben ein mit ihm übereinstimmendes gewöhnliches T. gestellt. Man notirt die Temperaturangabe T des letzteren u. senkt dann das Geothermometer ins Bohrloch, in welchem bei der höheren Temperatur ein Theil des Quecksilbers ausfliesst. Nach dem Versuch zeigt das Geothermometer $t_1°$, das gewöhnliche T. neben ihm t°. Die Temperatur im Bohrloch ist dann $x=t-t_1+T$. Besondere T. sind für die Betrachtung der Temperatur in der Meerestiefe construirt worden. Das T. dient auch zu Höhenmessungen, indem man den Siedepunkt, das Wasser auf dem Punkt, dessen Höhe zu ermitteln ist, bestimmt. Selbstregistrirende T. dienen zu meteorologischen Zwecken.

Thermomultiplikator s. Thermoelektricität.

Thermonatrit, Mineral, kohlensaures Natron mit $1H_2O$; Lagunilla in Columbien, Aegypten.

Thermoskop s. v. a. Thermometer, speciell ein Differentialthermometer.

Thermostat, Gestell zum bequemen Erhitzen eines Körpers über der Lampe. Vorrichtung, zur Erzielung einer constanten Temperatur. Dieselbe enthält ein Thermometer, in dessen Kugel ein Platindraht eingeschmolzen ist, während ein zweiter Platindraht das Rohr bei der Stelle der Skala durchbohrt, welche dem nicht zu überschreitenden Temperaturgrad entspricht. Die Drähte führen zu den Polen einer galvanischen Batterie und zu einem Elektromagneten, welcher auf einfache Weise die Brenneröffnung theilweise schliesst, sobald der Strom geschlossen wird. Dies geschieht aber, sobald das Quecksilber bis zu dem zweiten Platindraht gestiegen ist. Dann wird die Flamme verkleinert, die Temperatur sinkt, das Quecksilber fällt ein wenig, der Strom wird unterbrochen und dadurch die Flamme wieder vergrössert.

Thiacetsäure C_2H_4OS od. CH_3COSH entsteht bei Einwirkung von Phosphorpentasulfid auf Essigsäure; farblose Flüssigkeit, riecht unangenehm nach Schwefelwasserstoff u. Essigsäure, lösl. in W., siedet bei 93°, bildet meist gut krystallisirbare Salze, das Bleisalz ist in W. u. Alk. lösl., zersetzt sich bald in Bleisulfid. Thiacetsäureäthyläther siedet bei 117°. Die Salze geben mit Jod Acetylpersulfid $(C_2H_3O)_2S_2$, farblose, hepatisch riechende Krystalle, lösl. in Alk., nicht in W., schmilzt bei 20°, giebt beim Erhitzen Schwefel und T. Essigsäureanhydrid giebt mit Phosphorsulfid Acetylsulfid, Thiacetsäureanhydrid $(C_2H_3O)_2S$, farblose Flüssigkeit, siedet bei 121°, giebt mit Wasser gekocht Essigsäure u. T.

Thialdin $C_6H_{13}NS_2$ entsteht beim Sättigen einer Lösung von Aldehydammoniak mit Schwefelwasserstoff; farblose Krystalle, leicht lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., neutral, giebt mit Säuren krystallisirbare Salze, mit Silbernitrat Aldehyd, Ammoniak, Schwefelsilber, zersetzt sich bei längerem Aufbewahren. Schwefelkohlenstoff giebt mit Aldehydammoniak Carbothialdin $C_5H_{10}N_2S_2$; farblose Krystalle, lösl. in Alk., kaum in W. u. Ae., schwache Base, löst sich in Salzsäure, die Lösung zersetzt sich bald, mit Salzsäure gekocht giebt es Salmiak, Schwefelkohlenstoff u. Aldehyd.

Thialöl s. Aethylsulfür.

Thieröl, Hirschhornöl, Knochenöl, Dippels Oel, entsteht bei trockner Destillation stickstoffhaltiger thierischer Substanzen, bes. der Knochen; dunkelbraun bis schwarz, dicklich, riecht durchdringend widerwärig, empyreumatisch, leichter als Wasser, lösl. in Alk., kaum in W., reagirt alkalisch, seine Dämpfe färben mit Salzsäure befeuchtetes Fichtenholz dunkelpurpurroth, giebt an Alkalien Blausäure u. Phenol, an Säuren Ammoniak u. die Pyridinbasen, auch Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Butyl-, Amylamin, liefert bei Rectification ein farbloses Oel. Diente früher gegen Typhus, als Wurmmittel, zu Einreibungen; bildet mit 3 Terpentinöl das Oleum contra taeniam Chaberti.

Thierschit, Mineral, oxalsaurer Kalk, als Ueberzug auf Marmor, wahrscheinlich von Flechten herstammend.

Thioanilin s. Anilin.

Thiobenzaldin s. Benzaldehyd.

Thiobenzoësäure C_7H_6SO entsteht bei Einwirkung von Schwefelkalium auf Benzoylchlorid; krystallinisch, riecht schweflig, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 24°, nur mit Wasserdämpfen flüchtig, giebt mit Salpetersäure Benzoyldisulfid und Benzoësäure, bildet zum Theil krystallisirbare Salze.

Thiocyansäure s. v. a. Rhodanwasserstoffsäure.

Thionsäuren, die Säuren des Schwefels.

Thionylchlorid s. Schwefeloxychloride.

Thiophenol s. v. a. Benzolsulfhydrat.

Thiophosphorsäure s. Phosphorsulfochlorid.

Thiosinamin, Allylsulfocarbamid,

Senfölammoniak, Allylsulfoharnstoff, Rhodallin $C_4H_8N_2S$ oder $CSNH_2NHC_3H_5$ entsteht durch directe Vereinigung von Senföl mit Ammoniak; farb- und geruchlose Prismen, schmeckt bitter, lösl. in W., Alk. u. Ae., neutral, schmilzt bei 74°, nicht flüchtig, bildet mit Säuren sauer reagirende Salze, die durch Wasser zersetzt werden, verbindet sich mit Jod und Brom, wird durch Chlor völlig zersetzt, giebt mit Barytwasser Schwefelmetall, Kohlensäuresalz, wenig Ammoniak u. einen kaum basisch regirenden Syrup, mit Bleioxyd oder Quecksilberoxyd Schwefelmetall, Wasser u. Sinamin, Allylcyanamid $C_4H_6N_2$ od. $CNNHC_3H_5$. Aus der Lösung desselben krystallisirt Sinaminhydrat $(C_4H_6N_2)_2+H_2O$, welches im Vacuum wasserfrei wird. Sinamin ist krystallinisch, geruchlos, schmeckt bitter, färbt Fichtenholz gelb, stark basisch, treibt Ammoniak aus, fällt Eisenoxyd-, Blei-, Kupfer-, Silbersalze, bildet nur mit Oxalsäure ein krystallisirbares Salz; giebt mit Salzsäure erwärmt Salmiak.

Thomsonit, Comptonit, Mineral, rhombisch, in Drusen, büschel-, garbenförmigen, kugligen Gruppen, stengligen Aggregaten, weiss, Glasglanz, durchscheinend, H. 5—5,5, besteht aus $(CaNa_2)Al_2Si_2O_8+5H_2O$; in basaltischen Gesteinen, Pflasterkaute bei Eisenach, Seeberg bei Kaden u. Hauenstein in Böhmen, Vesuv, Cyclopeninsel.

Thone, Verwitterungsproducte von Thonerdedoppelsilikaten, also auch von Gesteinen, welche Feldspath, Glimmer, Hornblende, Diallag, Hypersthen oder Augit enthalten; im trocknen Zustande mürbe oder feste, bisweilen steinharte, an der Zunge klebende, im nassen Zustande schmierige, mehr oder weniger formbare, u. mit Wasser schlämmbare Krumen, bestehen im Wesentlichen aus wasserhaltiger kieselsaurer Thonerde und sind entweder fett (ohne od. mit nur sehr wenig gröberem Quarzsand, trocken klosig, berstend, sich stark am Fingernagel glättend u. spiegelnd, feucht teigartig, aber nicht immer plastisch: Walkerde, Kaolin, Thon) od. mager (mit grösserem Gehalt an abschlämmbarem Sand, Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat, sich rauh und mager anfühlend, am Fingernagel wenig oder nicht glättend, beim Trocknen wenig oder nicht berstend, sondern in lockeres Krumengehäufe od. kleine blättrige Aggregate zerfallend Letten, Lehm). Der Thon im engeren Sinn ist trocken grob- bis feinerdig, matt, fühlt sich fett oder mager an, klebt stark an der Zunge, vorherrschend unrein gelblich, bläulich, grünlich od. rothbraun, mehr od. minder durch Eisenoxyde, kohlige od. bituminöse Stoffe, feineren oder gröberen Sand, Glimmerschüppchen verunreinigt. Der trockne T. saugt begierig Wasser auf, giebt durchfeuchtet einen zähen, sehr plastischen Teig, hält 70% Wasser ohne zu tropfen, ist, ganz durchnässt, für Wasser fast undurchdringlich u. giebt mit viel Wasser einen trüben Schlamm, aus welchem sich die suspendirten Theilchen nur langsam absetzen. Beim Trocknen schwindet er stark u. berstet in Knollen, durch Glühen verliert er seine Wasserhaltungskraft, Schlämmbarkeit, Formbarkeit, und Zähigkeit, wird gelb und roth, hart u. klingend, verglast u. schmilzt mehr oder weniger leicht, bisweilen sehr schwer. Ausser den erwähnten Beimengungen enthält T. oft Eisenkies, Sphärosiderit, Thoneisenstein, Mergel, Gyps, Salpeter, Alaun, Eisenvitriol, Kochsalz. Man unterscheidet: Töpferthone, Klay, fetten T., grau, bläulich, ockergelb, bräunlich, weich, sehr zähe, mit 5—10% abschlämmbarem feinem Quarzsand; Eisenschüssigen T. mit mindestens 10% Eisenoxyd, ockergelb od. rothbraun, in der Tiefe eines Lagers oft weiss u. erst an der Luft sich bräunend, auch sandhaltig; Glimmerreicher T. meist rothbraun od. grau mit vielen meist weissen Glimmerschüppchen; Bituminöser T., schiefriger Töpferthon, Schieferletten, reich an organischen Substanzen, grau bis schwärzlich, durchnässt sehr fett u. zäh, trocken schiefrig bis blättrig, häufig auch Sand- und Glimmerhaltig, verbleicht beim Brennen u. wird dann gelb od. roth; Salzthon, bituminös, kochsalzhaltig, von Fasergyps od. Anhydrid durchzogen od. damit verwachsen, dunkelgrau bis schwärzlich, wesentlicher Bestandtheil der meisten Steinsalzformationen; Septarienthon sehr fett u. plastisch, mit rundlichen Thoneisensteinnieren u. kalkigthonigen od. mergeligen, mit einem Netz von Gypsadern durchzogenen Nieren (Septarien), sehr häufig im Gebiet der Braunkohlenformation. Eisenkiesreicher bituminöser T. bildet die Alaunerde. T. bildet das Bindemittel vieler Conglomorate u. Sandsteine, verkittet die einzelnen Sandstein- u. Kalkschichten u. bildet auch sehr mächtige selbständige Ablagerungen zwischen den Sandschichten des Alluviums und Diluviums, den Sandstein-, Braunkohlen- und Kalkschichten der älteren Formationen. T. giebt an Wasser einen geringen Betrag lösl. Salze ab, wenig mehr an Salz- u. Salpetersäure, conc. Schwefelsäure zersetzt ihn vollständig, nimmt die Thonerde auf und lässt Kieselsäure zurück, bisweilen löst sich T. in überschüssiger Schwefelsäure vollständig, kohlensaure Alkalien entziehen dem T. wenig Kieselsäure, in kochender Kalilauge entsteht kieselsaures Thonerdekali, welches sich z. Th. in der Lauge löst, schmelzendes Aetzkali schliesst den T. völlig auf. Bei niederer Temperatur gebrannt ist der T. leichter zersetzbar, scharf gebrannt bis zur Sinterung widersteht er den chemischen Agentien. Nach der technischen Benutzung unterscheidet man: Kaoline, auf ursprünglicher Lagerstätte vorkommende Thone, die sich mehr od. weniger weiss brennen und das Hauptmaterial für die Porzellanfabrikation abgeben; Plastische T., Fayencethon, Pfeifenthon, Thone älterer Ablagerung, bes. der Stein- und Braunkohlenformation, meist sehr bildsam und feuerbeständig, zu Pfeifen, Steinzeug, Fayence und feuerfesten Thonwaaren dienend; Töpferthon, jüngere, sehr bildsame, nicht feuerbeständige Thone von sehr wechselnder Beschaffenheit. Das Thonerdesilikat, der Hauptbestandtheil des

Thons ist sehr schwer schmelzbar, wird aber durch Kalk, Eisenoxyd und andere Basen, bes. durch Magnesia leichter schmelzbar. Die Zusammensetzung feuerfester Thone zeigt die Tabelle u. zwar a. T. von Almerode in Kurhessen zu Schmelztiegeln; b. T. von Schildorf bei Passau zu Graphittiegeln; c. T. von Einberg bei Coburg zu Porzellankapseln, feuerfesten Steinen; d. T. von Stourbridge; e. T. von Newcastle zu feuerfesten Steinen.

	a.	b.	c.	d.	e.
Kieselsäure . . .	47,50	45,79	53,00	63,30	55,50
Thonerde	34,37	28,10	27,00	23,30	27,75
Kalk	0,50	2,00	1,25	0,73	0,67
Magnesia	1,00	—	—	—	0,75
Eisenoxyd . . .	1,24	6,55	1,75	1,80	2,01
Wasser	1,00	16,50	—	10,30	10,53

Thoneisenstein s. Brauneisenerz und Rotheisenerz.

Thonerde s. v. a. Aluminiumoxyd.

Thonerdealaun, jeder Alaun, welcher Thonerde enthält, besonders der gewöhnl. Kalialaun im Gegensatz zu Chromalaun, Eisenalaun; auch s. v. a. Alumina-alum.

Thonerdehydrat s. v. a. Aluminiumoxydhydrat.

Thonerdenatron, Natronaluminat s. Aluminiumoxydhydrat.

Thonerdesalze s. v. a. Aluminiumsalze.

Thonschiefer, Urthonschiefer, Phyllade, Gestein, Gemenge von Thon mit ungemein feinen Glimmerschüppchen u. Quarzstäubchen, besteht indess nach der mikroskop. Untersuchung nicht lediglich aus erhärtetem, feinst zerriebenem Schlamm präexistirender Felsarten, sondern enthält auch und zwar bisweilen überwiegend krystallinische od. krystallisirte Gemengtheile, bes. constant zarte, gelblichbraune Nadeln und blass grünliche oder hellgelbliche Blättchen eines glimmer- od. talkartigen Minerals, dann häufig Eisenkies, Magneteisen, Eisenoxyd, Kalkspath, von klastischen Elementen Glimmer, Talk, Quarz, Feldspath, und auch Kohlepartikelchen. Die an krystallinischen Elementen reichen T. enthalten auch eine amorphe, farblose Substanz, welche wie ein cämentirender Grundteig alles durchdringt. Im Allgemeinen enthält T. 27—28% durch Salzsäure zersetzbare Bestandtheile. Als zufällige Beimengungen kommen vor weisser Glimmer, Chlorit, Hornblende, Chiastolith, Granat, Turmalin, Graphit, bisweilen durchzieht Quarz den T. in Adern nach allen Richtungen und bildet ein wahres Netzwerk in der Schiefermasse. Abarten: Chiastolithschiefer, reichlich mit Chiastolithkrystallen erfüllt; Fleck-, Knoten- od. Fruchtschiefer, graugrüner od. röthlicher, feinschuppiger T. durch hirse- bis gerstenkorngrosse, dunkelgrüne oder braune Knötchen gefleckt; Ottrelitschiefer, T. mit vielen kleinen gras- bis schwärzlichgrünen Ottrelitblättchen; Thonschieferschalstein (Blatterstein, Variolith z. Th., Thonschiefermandelstein) graugrüner od. bräunlicher T., durch zahlreiche Körner und Mandeln von Kalkspathgefleck, auch von Kalkspathadern durchzogen; Porphyrartiger T. mit Feldspathkrystallen; Quarziger T. mit Quarzkörnern, oft mit Quarzmasse durchdrungen u. dann bedeutend härter (Wetzschiefer); Glimmeriger T. mit zahlreichen weissen Glimmerblättchen; kohliger T., grauschwarz, an den Spaltungsflächen schimmernd (Dachschiefer, Tafelschiefer, Griffelschiefer), enthält bisweilen so viel Kohle, dass er abfärbt (Schwarze Kreide); Graphitschiefer, T. mit Graphit imprägnirt; Alaunschiefer (s. d.). T. zeigt Uebergänge in Kiesel-, Glimmer-, Talk-, Chlorit-, Hornblende-, Grauwackeschiefer und Grauwacke. Der T. ist stets sehr deutlich geschichtet, oft wellenförmig u. steht entweder mit Gneiss-, Glimmer-, Chlorit- u. Talkschiefer in Verband u. Wechsellagerung (Urthonschiefer) oder mit Grauwacke, Grauwackenschiefer, Grauwackenkalk, kommt aber auch in der Steinkohlenformation und in der Kreide vor und bildet oft sehr bedeutende Ablagerungen. Er verwittert zu fruchtbarem warmen Thonboden und dient zum Dachdecken, zu Tafeln, Schiefern, Tischplatten, zum Zusammensetzen von Apparaten für die Technik, zu Wetz- u. Probirsteinen, zur Vitriol- u. Alaungewinnung, als schwarze Kreide etc.

Thonwaaren, Gegenstände, welche aus mehr od. weniger gereinigtem, oft zu geeigneter Modificirung seiner Eigenschaften mit verschiedenen Zusätzen gemischtem Thon geformt, zur Erzielung von Härte u. Festigkeit gebrannt u. meist mit einem dünnen glasartigen glänzenden Ueberzug (Glasur) versehen werden. Nach der inneren Beschaffenheit unterscheidet man dichte u. poröse T. Erstere sind so stark gebrannt, dass die Masse halbverglast erscheint, Wasser nicht aufsaugt u. am Stahl Funken giebt; die porösen zeigen einen erdigen Bruch; ihre Masse ist zerreiblich u. klebt an der Zunge. Zu den dichten T. gehören: a. ächtes oder hartes Porzellan, eine gleichsam geflossene, mit dem Messer nicht ritzbare, durchscheinende, klingende, weisse Masse, spec. Gew. 2,07—2,49, wird aus unschmelzbarem Kaolin mit einem als Flussmittel wirkenden Zusatz von Feldspath, oft auch Gyps, Kreide, Quarz dargestellt und erhält eine Glasur aus Feldspath zuweilen mit Quarz, Gyps, die zugleich beim Garbrennen aufgebrannt wird. b. weiches od. Frittenporzellan, leichtflüssigere Masse u. zwar 1) französisches Frittenporzellan, ein glasähnliches, unvollständig geschmolzenes Kaliumaluminiumsilikat ohne Thonzusatz dargestellt, mit bleihaltiger, krystallglasartiger Glasur; 2) englisches weiches Porzellan aus Kaolin, plastischem, sich weiss brennendem Thon, Feuerstein, Cornish stone (verwittertem Pegmatit), Gyps oder Knochenasche mit leichtflüssiger Glasur aus Cornish stone, Kreide, Feuerstein, Borax und Bleioxyd. c. Statuenporzellan oder Biscuit: 1) ächtes Porzellan; 2) parisches Por-

zellan od. Parian, ein schwach gelbliches, fettähnlich schimmerndes, unglasirtes Porzellan aus einer dem englischen Porzellan ähnlichen, aber strengflüssigeren Masse; 3) Carrara zwischen Parian und Steinzeugmasse stehend, weniger durchscheinend als Parian und weisser; d) Steinzeug, eine dichte, klingende nur kantendurchscheinende oder kaum durchscheinende, weisse oder gefärbte Masse: 1) glasirtes porzellanartiges Steinzeug aus plastischem, sich weiss brennendem, weniger feuerbeständigem Thon mit Kaolin, Feuerstein u. einem feldspathigen Mineral (Cornish stone) als Fluss u. durchsichtiger, Borax u. Bleioxyd haltiger Glasur; 2) weisses od. gefärbtes unglasirtes Steinzeug, ähnlich dem vorigen (hierher das Wedgewood); 3) gemeines Steinzeug mit Salzglasur aus nicht vollständig feuerfestem Thon ohne Flussmittel in starkem Feuer gebrannt, oft mit Zusatz von feinem Sand oder Scherben von gebranntem Steinzeug, um das Schwinden des Thons zu vermindern; die Glasur besteht aus einem Anflug von kieselsaurem Thonerdenatron. Zu den porösen T. gehören: a. Feine Fayence, Halbporzellan, mit erdiger, undurchsichtiger, an der Zunge klebender, etwas klingender Masse u. durchsichtiger, bleiischer, auch Borax, Feldspath etc. enthaltender Glasur; b. Fayence (Steingut) aus sich gelblich brennendem Töpferthon od. Thonmergel mit undurchsichtiger, weisser oder gefärbter, zinnhaltiger Glasur (hierher die Majoliken, Delfter Waare, emaillirte Fayencen des Mittelalters); c. ordinäre Töpferwaare aus gewöhnlichem Töpferthon oder Thonmergel, röthlich, weich, porös, mit undurchsichtiger, meist bleiischer Glasur; d. Ziegel, Terracotten, feuerfeste Steine mit erdiger, mehr oder weniger ungleichartiger, gefärbter Masse, porös, leichtflüssig, wenig klingend, undurchsichtig, selten glasirt.

Zur Porzellanfabrikation werden Kaolin, Quarz, Feldspath gemahlen, gesiebt, geschlämmt u. flüssig gemischt, die Masse wird auf verschiedene Weise entwässert, geknetet u. längere Zeit unter Zusatz von Moorwasser oder Jauche sich selbst überlassen (Faulen, Rotten). Die geformten Gegenstände trocknet man im Schatten, wobei der Quarzzusatz zu starkes Schwinden verhindert. Dann werden sie schwach gebrannt (Verglühen) in die mit Wasser zu einer Milch angerührte sehr fein gemahlene Glasurmasse getaucht und nach dem Trocknen bei Weissgluth gar gebrannt. Hierbei würde Kaolin mit Quarz allein eine feste aber poröse Masse geben, der Feldspath aber bildet im Ofen ein Glas, welches die Masse durchzieht und sie undurchdringlich macht für Flüssigkeiten. Das französische Frittenporzellan wird erhalten aus einer glasartigen Masse, der Fritte, welche Kieselsäure u. Alkali liefert, Mergel und Kreide, wird im Verglühfeuer des Porzellanofens vor dem Auftragen der Glasur gar gebrannt u. erhält dann eine Glasur aus Krystallglas; es erhält seine Aehnlichkeit mit Porzellan nur durch die unvollkommene Schmelzung der durch Uebersetzung mit Kalk u. Thonerde strengflüssig gemachten Masse. Das englische Porzellan wird durch den Zusatz von Knochenasche (auch Apatit, Phosphorit, Sombrerit, Navassit) leicht schmelzbar und vor dem Auftragen der noch leichter schmelzbaren Glasur schon grösstentheils gar gebrannt. Das Parian enthält nur Kaolin od. Thon u. Feldspath, oft auch phosphorsauren Kalk od. kieselsauren Baryt. Feines weisses Steinzeug enthält meist über 50% Flussmittel, schmilzt im Porzellanofen und wird deshalb bei viel niederer Temperatur als Porzellan gebrannt. Zur Fayence verwendet man plastischen Thon, oft auch gemengt mit Töpferthon; sie unterscheidet sich vom gewöhnlichen Töpfergeschirr durch das feinere Material und die sorgfältigere Bearbeitung. Zur feinen Fayence nimmt man plastischen Thon mit gemahlenem Quarz od. Feuerstein, mit Kaolin oder Pegmatit; manche Fayencemassen sind unschmelzbar, andere leichtflüssig, wonach sich die Zusammensetzung der Glasur ändert. Gemeine Fayence wird aus Töpferthon oder plastischem Thon, Mergel und Quarz dargestellt, enthält 15—25 Kalk, z. Th. noch als Carbonat und braust daher nach dem Brennen mit Säure. Sie ist durch 2—4% Eisenoxyd stark gelb u. schmilzt bei starker Hitze. Fayence wird erst stark, dann mit der Glasur schwach gebrannt, die Glasur besteht aus Feldspath (Cornish stone), Feuerstein, Schwerspath od. Sand, Bleioxyd, Borax- od. Borsäure, Krystallglas, Soda, Natronsalpeter und Smalte. Zum gemeinen Töpfergeschirr dient Töpferthon, der häufig Zusatz von Sand, Feuerstein, Kreide, Chamotte, Steinkohlenasche erhält, es wird bei schwachem Feuer gebrannt und erhält eine leichtflüssige Glasur, ein Aluminiumbleiglas, welches meist aus Bleiglanz (Glasurerz) und Lehm dargestellt wird. Bei richtiger Zusammensetzung widersteht dieselbe den in der Haushaltung vorkommenden organischen Säuren, ist aber ein Theil des Bleioxyds nicht gehörig mit Kieselsäure verbunden, so entzieht Essig der Glasur erhebliche Mengen Blei. Zu bleifreier Glasur ist Wasserglas oder solches mit borsaurem Kalk versucht. — Zur Erzeugung der Glasuren bringt man entweder alle zur Bildung derselben nöthigen Bestandtheile auf die Masse od. nur einige derselben, in welchem Fall die Masse selbst an der Bildung der Glasur sich betheiligt. Ist die Glasur unabhängig von der Masse, so wird sie als feines Pulver mit Wasser angerührt u. auf die gebrannten, nicht porösen Geschirre gegossen od. man taucht die gebrannten porösen Geschirre in die Flüssigkeit, wobei sie sich mit einer gleichmässigen Glasurschicht bedecken. Gröbere Waaren werden ungebrannt, feucht mit Bleiglätte, Mennige, Bleiglanzpulver bestäubt u. dann gebrannt, wobei die Masse Kieselsäure und Thonerde zur Glasurbildung hergiebt, auch Zinkblende u. Glaubersalz wird in dieser Weise benutzt. Bisweilen führt man der Masse die glasurbildenden Bestandtheile dampfförmig zu.

Man wirft Kochsalz in den Ofen u. erzeugt gleichzeitig durch grünes Holz wasserreichen Dampf, das verflüchtigte Kochsalz zerfällt dann in Salzsäure und Natron und letzteres bildet oberflächlich mit der kieselsauren Thonerde der Masse ein Glas. Beim Brennen feinerer T. in Kapseln überzieht man diese auf der Innenwand mit Potasche, Bleiglätte, Kochsalz. Es verflüchtigen sich Kochsalz u. Chlorblei, welche mit der Geschirrmasse eine dünne Glasschicht bilden. Auch Borsäure wird in solcher Weise benutzt. Zur Erzeugung von Lüster und Flowing colours bestreicht man die Kapseln innen mit Chlorcalcium, Chlorblei und Thon und bringt gleichzeitig Metalloxyde wie Kobaltoxyd in die Kapseln. Es entstehen dann Dämpfe von Chlormetallen, die nebelartig das Geschirr überziehen. Vergl. Kerl, Abriss der Thonwaarenindustrie (Braunschweig 1871); Wilkens, die Töpferei (4. Aufl. Weimar 1870); Brongniart, Traité des arts céramiques (Paris 1855, 2 Bde); Salvetat, Leçons de céramique (Paris 1858); Kolbe, Geschichte der kgl. Porzellanmanufactur zu Berlin (Berlin 1863).

Thorit, Mineral, derb und eingesprengt, schwarz, roth angelaufen, Glasglanz, undurchsichtig, wasserhaltiges kieselsaures Thoroxyd, mit kieselsaurem Kalk, Eisenoxyd, Manganoxyd, Uranoxyd etc.; Löwöe bei Brevig. Eine Varietät des T. ist der Orangit, derb u. eingesprengt, pomeranzengelb, durchscheinend bis durchsichtig, H. 4,5; in Feldspath bei Brevig.

Thorium (Donarium), Th. At=231,5, findet sich in Thorit, Orangit, Pyrochlor, Monazit, Aeschynit, Samarskit, wird aus Chlorthorium durch Natrium abgeschieden, dunkelgraues Pulver, spec. Gew. 7,73, zersetzt nicht Wasser, leicht lösl. in Salpetersäure, schwer in Salzsäure, verbrennt beim Erhitzen an der Luft zu Thorerde, ist vierwerthig, giebt mit Sauerstoff Thoroxyd ThO_2; von Berzelius 1828 entdeckt. Thorerde, Thoroxyd, Thorsäure ThO_2 wird als Hydrat H_4ThO_4 aus einer Lösung von schwefelsaurer Thorerde durch Kalilauge gallertartig gefällt, ist im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl., lösl. in Säuren, nicht in Flusssäure u. Oxalsäure, giebt beim Erhitzen Thoroxyd. Dies entsteht auch beim Erhitzen des Sulfats, ist weiss, krystallisirt beim Zusammenschmelzen mit Borax im Porzellanofen, spec. Gew. 9,4, ist unlösl. in Salzsäure und schmelzenden ätzenden u. kohlensauren Alkalien, zersetzt letztere nicht, löst sich in erhitzter Schwefelsäure, bildet mit farblosen Säuren farblose Salze, die etwas zusammenziehend schmecken und beim Erhitzen leichter als Zirconsalze zersetzt werden. Aus der Lösung fällt kohlensaures Ammoniak basisches Salz, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels leicht lösl. ist, aber aus dieser Lösung schon bei 50° sich abscheidet. Aus schwach sauren Lösungen fällen schwefelsaures Kali u. Oxalsäure Thorerde vollständig als Kalidoppelsalz od. Oxalat. Der durch schwefelsaures Kali in der Wärme erzeugte Niederschlag löst sich beim Erkalten wieder, wenn die Flüssigkeit weder zu concentrirt noch zu verdünnt ist. Schwefelsaure Thorerde $Th(SO_4)_2$ farblose Prismen mit $9H_2O$, verwittert, sehr träge lösl. in W.; bei höherer Temperatur krystallisirt wasserärmeres schwer lösliches Salz. Schwefelsaure Kalithorerde $2K_2SO_4,Th(SO_4)_2+2H_2O$ krystallisirt, wenn man eine Krystallrinde von schwefelsaurem Kali in eine Lösung von schwefelsaurer Thorerde hängt, leicht lösl. in heissem W., nicht in Alk. Chlorthorium $ThCl_4$ entsteht beim Erhitzen von Thorerde mit Kohle in Chlor; halbgeschmolzenes krystallinisches Sublimat, sehr hygroskopisch, schwer flüchtig, die Lösung, welche auch beim Lösen von Thorerdehydrat in Salzsäure entsteht, hinterlässt beim Verdampfen Thorerde, bildet mit Chlorkalium krystallisirbares, in W. u. Alk. lösl. Doppelsalz. Fluorthorium $ThFl_4+4H_2O$ wird durch Flusssäure aus Chlorthorium gallertartig gefällt, unlösl. in W. u. Flusssäure, wird bei 200° noch nicht wasserfrei, bildet mit Fluorkalium Doppelsalze.

Thran, Fischthran, flüssiges Fett von Seesäugethieren u. Fischen. Der Walfisch- u. Robbenthran, aus frischem Speck durch Auskochen gewonnen, ist hellgelb, riecht schwach, schmeckt nicht unangenehm, der aus angefaultem Speck ist dunkelbraun von widrig scharfem Geruch u. Geschmack (Phonicin), wird durch 3—4% Aetzkali, Lohbrühe, Metallsalze, Chlorkalk raffinirt. Der Fischthran ist meist heller, wird oft als Nebenproduct z. B. bei Bereitung des Fischguano, und aus Abfällen der Fischerei gewonnen. T. hat je nach der Abstammung ein spec. Gew. von 0,87—0,927, bleibt in der Kälte flüssig od. scheidet Stearin ab, besteht wesentlich aus Oleïn, enthält geringe Mengen von Glyceriden der Valeriansäure u. anderer fetten Säuren. T. dient in der Gerberei, zu Schmierseifen, Schmiermitteln, Wichsen, auch als Leuchtmaterial.

Thrombolith, Mineral, amorph, derb, grün, Glasglanz, undurchsichtig, wasserhaltiges phosphorsaures Kupferoxyd; Rezbanya.

Thujin $C_{20}H_{22}O_{12}$ findet sich in den grünen Theilen von Thuja occidentalis L. (Cupressineen); mikroskopische gelbe Tafeln, schmeckt adstringirend, lösl. in Alk. und kochendem W., die alkoholische Lösung wird durch Alkalien gelb, bei Luftzutritt braunroth, durch Eisenchlorid dunkelgrün, es ist nicht flüchtig, spaltet sich mit ververdünnten Säuren in Zucker und Thujigenin, $C_{14}H_{12}O_7$, welches durch Aufnahme von Wasser in Thujetin $C_{14}H_{14}O_8$ übergeht. Bei der Spaltung mit Barytwasser entsteht Thujetinsäure $C_{28}H_{22}O_{13}$. Thujigenin bildet feine Nadeln, ist schwer in W., gut in Alk. lösl., die alkoholische Lösung wird mit Ammoniak grün. Thujetin ist gelb, krystallinisch, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., färbt sich in alkoholischer Lösung mit Ammoniak blaugrün, wird durch Bleiacetat roth gefällt, giebt mit Barytwasser gekocht Thujetinsäure, gelbe mikroskop. Nadeln.

Thullit s. v. a. Epidot.

Thumerstein s. v. a. Axinit.

Thus s. v. a. Weihrauch.

Thymen s. Thymianöl.

Thymiancampher s. v. a. Thymol.

Thymianöl, ätherisches aus Thymus vulgaris L. (Labiaten), gelblich oder bräunlich, schmeckt campherartig, spec. Gew. 0,87—0,9, lösl. in gleichen Theilen Alk. (0,85), polarisirt nach links, enthält Thymen $C_{10}H_{16}$, welches nach Thymian riecht, bei 160—165° siedet, Cymol $C_{10}H_{14}$ u. Thymol $C_{10}H_{14}O$.

Thymol, Thymiancampher $C_{10}H_{14}O$ od. $C_6H_3CH_3C_3H_7OH$ isomer mit Carvol, Carvacrol, Cuminalkohol, findet sich im ätherischen Oel von Thymus vulgaris L., Monarda punctata L. u. Ptychotis Ajowan Dec., wird durch Ausschütteln mit Natronlauge u. Zersetzen der verdünnten Flüssigkeit mit Salzsäure erhalten; farblose Tafeln, riecht thymianähnlich, schmeckt stechend gewürzhaft, leicht lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., schmilzt bei 44°, siedet bei 230°, lösl. in wässrigen Alkalien, wird daraus durch Kohlensäure abgeschieden, giebt mit Natrium Natriumthymolat $C_{10}H_{13}NaO$, mit Phosphorsäureanhydrid Propylen u. Cresol, mit Phosphorsuperchlorid Monochlorcymol, mit conc. Schwefelsäure 3 isomere Thymolsulfosäuren $C_{10}H_{14}O.SO_3$ und eine Disulfosäure $C_{10}H_{14}O.2SO_3$, mit Natrium u. Kohlensäure Thymotinsäure $C_{11}H_{14}O_3$, mit Braunstein u. Schwefelsäure Thymochinon $C_{10}H_{12}O_2$ od. $C_6H_2O_2.CH_3.C_3H_7$, gelbe Tafeln, die durchdringend aromatisch riechen, schmilzt bei 45,5°, siedet bei 200°, ist mit Wasserdämpfen flüchtig, giebt mit Brom Monobromthymochinon, welches mit Kalilauge gelbe Nadeln von Oxythymochinon $C_{10}H_{11}(OH)O_2$ liefert. Schweflige Säure giebt mit Thymochinon Thymohydrochinon $C_{10}H_{14}O_2$ od. $C_6H_2CH_3.C_3H_7.(OH)_2$ farblose Prismen, schmilzt bei 139,5°, flüchtig, leicht lösl. in siedenden W., giebt mit Thymochinon schwarze Nadeln von Thymochinhydron. T. wurde als Ersatz der Carbolsäure beim Wundverbande, als Aetzmittel u. zum Conserviren von Fleisch etc. empfohlen.

Thymotinsäure $C_6H_2.CH_3.C_3H_7OHCOOH$ od. $C_{11}H_{14}O_3$ entsteht aus Thymol bei Einwirkung von Natrium u. Kohlensäure; farblose Prismen, lösl. in Alk. u. Ae., schwer in W., schmilzt bei 120°, flüchtig, wird mit Eisenchlorid tiefblau, giebt mit Aetzbaryt Thymol u. Kohlensäure.

Thymylwasserstoff s. v. a. Cymol.

Tiegel, Schmelztiegel, bestehen aus Metall (Eisen, Platin, Silber), Thon, Chamotte, Graphit, Kohle, Speckstein, Thonerde, Kalk etc. Die hessischen oder Almeroder T. aus 1 Thon (71 Kieselsäure, 25 Thonerde, 4 Eisenoxyd) u. 0,3—0,5 Quarzsand, sind feuerfest, vertragen schnellen Temperaturwechsel, sind aber sehr grobkörnig, porös u. werden von Alkalien, Bleioxyd etc. durchlöchert. Graphittiegel (Ipser, Passauer T.) bestehen aus 1 feuerfestem Thon u. 3—4 Graphit, ertragen die grössten Temperaturwechsel, dienen bes. zu Metallschmelzungen, ebenso die engl. T. aus 2 Thon, 1 Koks, die Kalk-, Kreide-, Magnesiatiegel. Auch Bauxit und ein Gemenge von Thonerde und Magnesia dient zu Tiegeln. Zu Operationen im Kleinen benutzt man glasirte od. unglasirte Porzellantiegel. Letztere, wie auch Platintiegel stellt man, um sie zwischen Kohlen zu erhitzen in hessische T. und füllt den Raum zwischen den Wandungen mit Magnesia.

Tiemannit s. v. a. Selenmercur.

Tiglinsäure $C_5H_8O_2$ isomer (identisch?) mit Methylcrotonsäure, findet sich im Crotonöl, schmilzt bei 64°, siedet bei 201°, flüchtig, bildet ein lösl., in Blättchen krystallisirendes Barytsalz, ein schwer lösl. Silbersalz. Der Aethyläther siedet bei 156°, riecht aromatisch.

Tikor, Stärkemehl aus Curcamaknollen in Ostindien

Tikunasgift s. Pfeilgift.

Tinctura antimiasmatica Köchlini s. Kupferpräparate.

Tinctura ferri . . . s. Eisenpräparate.

Tinctura Jodi, alkoholische Jodlösung s. Jod.

Tinctura kalina s. Kaliumoxydhydrat.

Tinctura martis aperitiva s. Eisenpräparate.

Tinctura tonico-nervina s. Aetherweingeist, eisenhaltiger.

Tinctura sulfuris volatilis s. v. a. Liquor Beguini mit 3 Alkohol, s. Ammoniumsulfurete.

Tincturen, dünnflüssige, klare alkoholische, auch ätherhaltige Auszüge aus vegetabilischen Substanzen, werden durch achttägige Maceration (15—20°) od. durch Digestion (35—40°) der zerkleinerten Species mit den Extractionsmitteln, Auspressen u. Filtriren erhalten, dienen als Arzneimittel, zu Liqueuren, Parfums.

Tinkalzit s. v. a. Rhodizit.

Tinkal s. Borsäuresalze.

Tinkana s. Borsäuresalze.

Tissotgummi s. v. a. Dextrin.

Titan, Menachin Ti, At. 50, findet sich nicht gediegen, mit Sauerstoff verbunden, (Titansäureanhydrid) als Rutil, Anatas, Brookit, als titansaures Eisenoxydul mit Eisenoxyd (Titaneisen, Iserin, Nigrin, Menakan, Ilmenit), als titansaurer Kalk (Perowskit) auch mit anderen titansauren u. kieselsauren Salzen (Yttrotitanit, Titanit, Schorlamit, Greenovit, Tschewkinit, Polykras, Polymignit, Oerstedit, Mengit, Mosandrit), in geringer Menge in vielen Silikaten u. in den meisten Eisenerzen. Darstellung: Man reducirt Fluortitankalium mit Kalium im Platintiegel oder mit Natriumdampf im Wasserstoffstrom uüd wäscht mit Wasser aus. Dunkelgrau, unkrystallinisch, zeigt unter dem Mikroskop Metallglanz und die Farbe des Eisens, schwer schmelzbar, verbrennt an der Luft mit grossem Glanz, durch Kupferoxyd oder Mennige mit grosser Heftigkeit, auch in Chlor, zersetzt bei 100° Wasser, löst sich leicht in erwärmter Salzsäure, verbindet sich in hoher Temperatur mit Stickstoff. Es ist vierwerthig, Oxydationsstufen: Oxydnl TiO, Oxyd Ti_2O_3, blaues Oxyd Ti_3O_5, Titansäureanhydrid TiO_2. 1791 von Gregor entdeckt.

Titanchlorid, Titansesquichlorid Ti_2Cl_6 entsteht, wenn man Titanchloriddampf mit Wasserstoff durch ein glühendes Rohr leitet; dunkelviolette, stark glänzende Krystallschuppen, flüchtig, zerfliesst an der Luft u. scheidet Titansäure ab, giebt beim Erhitzen

an der Luft Titansuperchlorid u. Titansäure. Eine violette wässrige Lösung von T. entsteht auch bei Reduction einer Lösung von Titansäure in Salzsäure durch Kupfer oder Silber, sie entfärbt sich allmälig und lagert Titansäure ab, Alkalien, kohlensaure Alkalien und Schwefelammonium fällen daraus braunes Titanoxydhydrat, Schwefelwasserstoff wirkt nicht darauf, die Lösung scheidet die edlen Metalle aus ihren Lösungen und Schwefel aus schwefliger Säure ab, verwandelt Eisenoxyd- und Kupferoxydsalze in Oxydulsalze.

Titancyanid - Titannitret, Cyanstickstofftitan Ti_5CN_4 bildet sich in Hohöfen beim Verschmelzen titanhaltiger Eisenerze und wird aus den Eisensauen durch Behandeln mit conc. Salzsäure, Schwefelsäure, Schlämmen und zuletzt durch Behandeln mit Flusssäure abgeschieden. Es entsteht auch beim Schmelzen von wasserfreiem Blutlaugensalz mit Titansäure oder beim Erhitzen von Titansäure mit Kohle in Stickstoff; kupferrothe, metallglänzende Würfel, sind in starker Hitze flüchtig, geben mit schmelzendem Kalihydrat Ammoniak, in Wasserdampf geglüht Wasserstoff, Ammoniak, Blausäure, Titansäure, verbrennen beim Erhitzen mit Kupferoxyd und geben in Chlor Titansuperchlorid und die Verbindung des letzteren mit Cyanchlorid.

Titaneisenerz, Ilmenit, Kibdelophan, Iserin, Crichtonit, Washingtonit, axotomes Eisenerz, Menaccanit, Hystatit, Mineral, rhomboëdrisch, häufig tafelförmig, ein- od. aufgewachsen, in Drusen od. Gruppen, auch derb in körnigen und schaligen Aggregaten, in losen Körnern (Iserin), als Titaneisensand (Menaccanit), schwarz, braun bis bräunlichroth, undurchsichtig, halb metallisch glänzend, H. 5—6, besteht aus $FeTiO_3+xFe_2O_3$ (x=0—5) mit Mangan- und Magnesiagehalt; in krystallinischen Silikatgesteinen, in Drusen und als Gemengtheil in vulkanischen Gesteinen, Harthau bei Chemnitz, Gastein, Aschaffenburg, Iserwiese, Meronitz in Böhmen, St. Gotthardt, Stubaithal in Tyrol, Ilmensee bei Miask, Arendal, Bourg d'Oisans, Menaccan in Cornwall, St. Lorenzostrom.

Titaneisensand, magnetischer s. Magneteisenerz.

Titanit, Sphen, Greenovit, Menakerz, Braunmenakerz, Gelbmenakerz, Mineral, monoklinisch, säulenförmig, auf- und eingewachsen, auch derb, schalig, gelb, grün, braun, roth, halbdurchsichtig bis undurchsichtig, Glasglanz, H. 5—5,5, besteht aus $CaSi_2O_5$,$CaTi_2O_5$, oft mit Eisen u. Mangan; in krystallinischen Silikatgesteinen bes. in Syenit, Granit, Gneiss, auch in Phonolith u. Trachyt und auf Erzlagerstätten; Alpen, Ural, Rhön, Eifel, Arendal, Vesuv.

Titannitret, Stickstofftitan. Titan verbindet sich in hoher Temperatur direct mit Stickstoff, bes. wenn Flourtitankalium durch Natriumdampf in Stickstoff reducirt wird. Titansäure in trocknem Ammoniak stark geglüht giebt TiN_2 als dunkelviolettes Pulver mit einem Stich ins kupferfarbene. Titanchloridammoniak in trocknem Ammoniak erhitzt giebt Ti_3N_4 in kupferrothen metallglänzenden Blättchen, welche mit schmelzendem Kalihydrat und in Wasserdampf erhitzt Ammoniak entwickeln u. in Chlor zu Chlorid verbrennen. In trocknem Wasserstoff stark geglüht giebt es Ti_5N_6 in messinggelben, metallglänzenden Blättchen. Dies entsteht wohl auch beim Glühen von Titansäure in Cyan od. Cyanwasserstoff.

Titanoxyd, Titansesquioxydul Ti_2O_3 entsteht beim Erhitzen von Titansäure in trocknem Wasserstoff; schwarzes Pulver, oxydirt sich nur bei sehr starkem Erhitzen an der Luft, wird von Salzsäure u. Salpetersäure nicht angegriffen, giebt mit Schwefelsäure eine violette Lösung. Eine Lösung von Titansäure in Salzsäure giebt beim Digeriren mit Kupfer eine violblaue Lösung, aus der Ammoniak Titanoxydhydrat fällt. Dies zersetzt sofort Wasser u. verwandelt sich in Titansäure. Eine Lösung von Titanchlorid Ti_2Cl_6 in Schwefelsäure giebt im Vacuum neben gebr. Kalk violettes zerfliessliches krystallinisches schwefelsaures Titanoxyd, dessen violette Lösung unter Bildung von Titansäure schnell farblos wird. Eisenoxyd wird durch die Lösungen von T. schnell reducirt. Blaues Titanoxyd Ti_3O_5 entsteht in dunkelindigblauen Krystallen bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf glühendes Titansäureanhydrid in einer reducirenden Atmosphäre.

Titanoxydul TiO entsteht wahrscheinlich beim Glühen von Titansäureanhydrid mit 16% Kohle. Schwarzes Titanoxydulhydrat TiH_2O_2 wird aus der farblosen Lösung des Titans in Salzsäure durch Alkalien gefällt, zersetzt sogleich das Wasser und wird blau, dann weiss, indem es sich in Titansäureanhydrid verwandelt. Die Existenz dieser Verbindungen ist noch nicht sicher festgestellt.

Titansäure H_4TiO_4 wird aus saurer Lösung und aus Titanchlorid durch Ammoniak farblos, amorph (ammoniakhaltig) gefällt, löst sich bei gewöhnlicher Temperatur ausgewaschen und getrocknet in verdünnten Säuren u. kohlensauren Alkalien, aus der sauren Lösung (am vollständigsten aus der schwefelsauren) fällt beim Erhitzen sämmtliche T. als weisses (säurehaltiges), in verdünnten Säuren nicht, in conc. Schwefelsäure langsam lösl. Pulver, welches beim Erhitzen nicht erglüht und nur vorübergehend gelb wird (Metatitansäure). Schwach erhitzt hat dies Präparat das spec. Gew. des Anatas, nach starkem Erhitzen das des Rutils. Die in verdünnten Säuren lösl. T. verliert die Löslichkeit schon durch Auswaschen mit heissem Wasser. T. verbindet sich mit Säuren. Aus der Lösung des T. in Salzsäure fällen Phosphorsäure, Arsensäure, Oxalsäure weisse, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Niederschläge, verdünnte Schwefelsäure fällt eine basische Verbindung. Schmelzendes saures schwefelsaures Kali löst die T. zu schwefelsaurem Titanoxydkali, die Schmelze giebt mit Wasser eine klare Lösung, aus der beim Kochen

die T. sich unlöslich ausscheidet. Im Exsiccator über Schwefelsäure verwandelt sich T. in Dihydroxytitansäure H_2TiO_3, bei 100° in $H_2Ti_2O_5$. Aus der Lösung der T. in Salzsäure od. Schwefelsäure fällt Kalilauge gelatinöse, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. T., ähnlich verhalten sich Ammoniak u. kohlensaure Alkalien, Weinsäure verhindert die Fällung, Schwefelwasserstoff verändert die Lösung nicht, Schwefelammonium fällt T., Blutlaugensalz fällt die Lösung schmutzig dunkelbraun. Zinn färbt die salzsaure Lösung violettblau u. erzeugt einen dunkelblauen Niederschlag, der unter Aufnahme von Sauerstoff wieder weiss wird. Beim Verdünnen mit Wasser wird die violettblaue Lösung ziemlich beständig rosenroth. Die Phosphorsalzperle färbt sich mit T. in der inneren Löthrohrflamme violettblau oder blau (blaue Färbung mancher Schlacken durch T.), in der äusseren Flamme wird die Perle wieder farblos. Die Titansäuresalze sind wenig gekannt, meist unlösl. Beim Schmelzen von T. mit kohlensaurem Natron wird Kohlensäure ausgetrieben und es entsteht Na_2TiO_3, welches durch Wasser vollständig in unlösl. saures titansaures Natron u. Natron zersetzt wird.

Titansäureanhydrid TiO_2 findet sich als Rutil, Anatas, Brookit, entsteht beim Verbrennen von Titan an der Luft, beim Erhitzen von Titansäure unter Erglühen. Darstellung: Man schmilzt Rutil mit 2 kohlensaurem Kali, löst in Fluorwasserstoffsäure, filtrirt, wäscht das ausgeschiedene Kaliumtitanfluorid mit wenig Wasser, krystallisirt es um, fällt die Lösung mit Ammoniak u. erhitzt den getrockneten Niederschlag. Oder man mengt Rutilpulver mit Kohle, setzt Stärkemehl hinzu, bildet daraus Stangen, glüht diese im Tiegel, dann im Glasrohr und in diesem in Chlor, rectificirt das destillirende Titanchlorid, giesst es in Wasser, fällt mit Ammoniak etc. Röthlich braun, unschmelzbar, nähert sich umsomehr dem spec. Gew. des Rutils, je stärker es erhitzt wurde, lösl. nur in conc. Schwefelsäure, giebt mit schmelzendem saurem schwefelsaurem Kali eine in W. lösl. Masse, zersetzt beim Schmelzen kohlensaures Natron, giebt mit Kohle gemischt u. im Chlorstrom erhitzt Chlortitan. Metatitansäure giebt beim Erhitzen farbloses od. gelbliches T. vom spec. Gew. des Rutils (s. Titansäure).

Titansulfid, Titanbissulfuret, Titansupersulfuret TiS_2 entsteht, wenn man Titanchloriddampf mit Schwefelwasserstoff durch ein schwach glühendes Rohr leitet u. beim Erhitzen von Titansäure in Schwefelkohlenstoffdampf; metallglänzende, messinggelbe Krystallschuppen, entwickelt an feuchter Luft Schwefelwasserstoff, wird von Salzsäure u. verdünnter Schwefelsäure zersetzt (?), lösl. in Königswasser, nicht in alkalischen Sulfureten, verbrennt beim Erhitzen an der Luft zu Titansäure, giebt mit Kalilauge titansaures Kali und Schwefelkalium.

Titansuperbromid, Titanbromid $TiBr_4$ entsteht bei Einwirkung von Bromdampf auf ein glühendes Gemenge von Titansäure und Kohle; krystallinisch, bernsteingelb, flüchtig, spec. Gew. 2,3, schmilzt bei 39°, siedet bei 230°, zersetzt sich an feuchter der Luft zu Titansäure u. Bromwasserstoffsäure.

Titansuperchlorid, Titanbischlorid, Titanchlorid $TiCl_4$ entsteht beim Erhitzen von Titan, Stickstofftitan od. einer Mischung von Titansäure (zweckmässig Rutil) u. Kohle in Chlor; farblose, flüchtige Flüssigkeit, spec. Gew. 1,761, erstarrt nicht bei —25°, siedet bei 136°, raucht sehr stark an der Luft, absorbirt Wasserdampf u. erstarrt zu wasserhaltigem Chlorid. Die wässrige Lösung des letzteren scheidet beim Erhitzen Titansäure ab. T. wird durch Wasserstoff im glühenden Rohr zu Ti_2Cl_6 reducirt, es absorbirt Ammoniak und bildet braunrothes Titanchloridammoniak $TiCl_4(NH_3)_4$, welches an der Luft sich sehr schnell zersetzt, auch mit Phosphorwasserstoff, Chlorschwefel, Cyanchlorid und Cyanwasserstoff bildet es krystallisirbare Verbindungen.

Titansuperfluorid, Titanfluorid $TiFl_4$ entsteht bei Destillation von Titansäure mit Flussspath und rauchender Schwefelsäure in Platingefässen als farblose rauchende Flüssigkeit und beim Verdampfen einer Lösung von Titansäure in Flusssäure als wasserhaltiger Syrup, in welchem sich auch Krystalle bilden. Letztere geben mit Wasser eine basische unlösl. u. eine lösl. saure Verbindung $H_2Fl_2TiFl_4$. Diese bildet bei der Neutralisation mit Basen Fluotitanate. Fluortitankalium K_2TiFl_6 entsteht durch Schmelzen von Titansäureanhydrid od. Rutil mit kohlensaurem Kali u. Lösen der Masse in Flusssäure. Durch Umkrystallisiren gereinigt, dient es zur Darstellung von Titan.

Titer s. Quantitative Analyse.

Titrirmethode s. Quantitative Analyse.

Tiza s. v. a. Hydroborocalcit, auch Boronatrocalcit.

Todtenkopf s. v. a. Caput mortuum.

Tolan $C_{14}H_{10}$ od. $C_6H_5CCC_6H_5$ entsteht bei anhaltendem Erhitzen von Toluylendibromid $C_{14}H_{12}Br_2$ mit alkoholischer Kalilauge; grosse Prismen, leicht lösl. in kochendem Alk. u. Ae., schmilzt bei 60°, giebt mit Brom zwei Tolandibromide $C_{14}H_{10}Br_2$. Das eine bildet flache, weisse, schuppige Krystalle, schmilzt bei 200°, das andere lange spröde Nadeln, schmilzt bei 64°; mit alkoholischer Kalilauge geben beide T., Bromkalium und Aldehydharz.

Tolen $C_{10}H_{16}$ findet sich im Tolubalsam; farbloses Oel, riecht nach Elemi, schmeckt stechend scharf, siedet bei 154—160°, spec. Gew. 0,858, verharzt an der Luft.

Tolin s. v. a. Toluol.

Tolubalsam, Opubalsam von dem südamerikanischen Myroxylon toluiferum H. B. (Papilionaceen), gelblich, durchsichtig, dickflüssig (weisser T.), im Alter rothbraun, zäh (schwarzer T.), trocknet zu körnig krystallinischem Harz (trockner T.), riecht angenehm aromatisch, schmeckt brennend, gewürzhaft, lösl. in Alk., Kalilauge u. conc. Schwefelsäure, theilweise in Ae., kaum in ätherischen Oelen, besteht aus Tolen, Zimmt-

säure, Benzoësäure und Harz; liefert bei trockner Destillation Toluol; dient zu Parfümerien, in der Medicin wie Perubalsam.

Toluen s. v. a. Toluol.

Toluenylalkohol s. v. a Benzylalkohol.

Toluidin, Amidotoluol $C_6H_4NH_2.CH_3$ oder C_7H_9N isomer mit Benzylamin u. Methylanilin. T., Paramidotoluol aus starrem Paranitrotoluol wie Anilin aus Nitrobenzol erhalten, findet sich im rohen T. des Handels; farblose Tafeln, riecht sehr ähnlich wie Anilin, schmeckt brennend, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., schmilzt bei 45°, siedet bei 202°, reagirt sehr schwach alkalisch; färbt sich mit Chlorkalk wenig intensiv orangeroth, mit Chromsäure fuchsinroth, dann violett. Die Lösung in Schwefelsäure wird beim Schütteln mit einem Tropfen Salpetersäure fuchsinroth, dann violett. Seine Salze krystallisiren meist leicht und schön, das Oxalat ist in W. und Alk. ziemlich schwer löslich. Mit Acetylchlorid giebt T. schwer lösl., bei 145° schmelzendes Paracettoluid $C_6H_4(NHC_2H_3O)CH_3$, in seinem weiteren Verhalten gleicht es dem Anilin. Mit salpetriger Säure giebt es Dinitrocresol, mit Jodäthyl jodwasserstoffsaures Aethyltoluidin, aus welchem Kalilauge das Aethyltoluidin $C_7H_8C_2H_5N$ abscheidet. Dies ist flüssig, siedet bei 218°, bildet krystallisirbare Salze. Pseudotoluidin, Metamidotoluol, aus Metanitrotoluol erhalten; farblose Flüssigkeit, erstarrt nicht bei —13°, spec. Gew. 0,998, siedet bei 198°, wird durch Chlorkalk orangebraun, mit Salpetersäure u. Schwefelsäure orange, dann braun, violett, mit Chromsäure braun, dann rein blau, bildet ein in W., Alk. u. Ae. leicht lösl. Oxalat u. giebt mit Chloracetyl ein in Büscheln krystallisirendes lösl. Acettoluid, welches bei 65,5° schmilzt. Pseudotoluidin findet sich im rohen T. des Handels. Verwandelt man dies in das Oxalat, so krystallisirt zuerst das Parasalz, aus der verdampften Mutterlauge wird das Metasalz mit Aether ausgezogen. Parabromtoluol giebt mit Salpetersäure 2 Nitrobromtoluole, von denen das feste Metanitroparabromtoluol, durch Reduction Metamidoparabromtoluol liefert, welches mit Wasser und Natriumamalgam Metamidotoluol giebt. Orthotoluidin, Orthoamidotoluol aus Orthonitrotoluol, dem vorigen sehr ähnlich, erstarrt nicht beim Erkalten, siedet bei 197°, färbt sich in wässriger Lösung mit Chlorkalk blau, giebt ein in Nadeln krystallisirendes Acettoluid, welches schwerer lösl. ist als das vorige, leichter als das erste und bei 107° schmilzt. Paracettoluid giebt mit conc. Salpetersäure eine Nitroverbindung, aus der Kalilauge Nitrotoluidin $C_7H_8NO_2$ oder $C_6H_3NO_2NH_2CH_3$ abscheidet. Dies schmilzt bei 114°, bildet keine Salze, die Diazoverbindung giebt beim Kochen mit abs. Alkohol Orthonitrotoluol. Ein isomeres Nitrotoluidin entsteht durch Reduction des bei 71° schmelzenden Dinitrotoluols; gelbe Nadeln, schmilzt bei 77,5° und bildet schön krystallisirende Salze; seine Diazoverbindung giebt mit abs. Alkohol Metanitrotoluol. Diamidotoluol, Toluylendiamin $C_6H_3(NH_2)_2.CH_3$ oder $C_7H_{10}N_2$ entsteht bei Einwirkung von Zinn und Salzsäure auf das bei 71° schmelzende Dinitrotoluol; farblose Nadeln, schmilzt bei 99°, siedet bei 280°; Nitroparamidotoluol u. Nitrometamidotoluol geben 2 isomere Diamidotoluole. Aus Trinitrotoluidin entsteht bei Einwirkung von Schwefelammonium Dinitrotoluidin $C_6H_2(NO_2)_2NH_2CH_3$ in gelben, bei 168° schmelzenden Nadeln und daneben Nitrodiamidotoluol $C_6H_2NO_2(NH_2)_2CH_3$, rothe, bei 132° schmelzende Prismen. Ueber farbige Derivate des T. s. Anilinfarben.

Toluidinblau s. Anilinfarben.

Toluin s. v. a. Toluol.

Toluol, Methylbenzol, Retinnaphta, Tolin, Toluin, Toluen, Dracyl, Anisen, Benzoën, Benzylwasserstoff C_7H_8 od. $C_6H_5.CH_3$ findet sich im leichten Steinkohlentheeröl und wird daraus durch fractionirte Destillation erhalten, entsteht bei trockner Destillation des Camphers und mehrer Harze (Tolubalsam, Drachenblut), beim Erhitzen von Toluylsäure mit Kalk, von Benzylalkohol mit Kalilauge, bei Behandlung eines Gemisches gleicher Moleküle Monobrombenzol u. Methylbromür mit Natrium; farblose Flüssigkeit, dem Benzol sehr ähnlich, riecht angenehm aromatisch, wenig lösl. in Alk., leicht in Ae., nicht in W., spec. Gew. 0,882, erstarrt nicht bei —20°, siedet bei 111°, brennt mit leuchtender Flamme, bei Einwirkung von Chlor findet bei guter Abkühlung od. bei Gegenwart von Jod Substitution nur im Benzolrest statt u. es entstehen sehr constante Verbindungen, bei Einwirkung von Chlor auf siedendes T. findet dagegen Substitution in der Methylgruppe statt und es entstehen leicht zersetzbare Verbindungen. Erstere geben bei Oxydation mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure substituirte Benzoësäuren (Parachlorbenzoësäure, Chlordracylsäure, schuppige Krystalle, schmilzt bei 236°, flüchtig) oder durch tiefer greifende Zersetzung gar keine aromatische Säuren, letztere liefern Benzoësäure. Die ersten Substitutionsproducte geben, gleichviel wieviel Chloratome das T. oder wie es dieselben enthält, bei weiterer Einwirkung von Chlor stets Substitution im Benzolrest, wenn Jod zugegen ist, dagegen im Methyl, wenn Chlor bei Siedhitze einwirkt. Uebersicht der Substitutionsproducte:

	Methylbenzol	Benzylchlorid	Benzodichlorid	Benzotrichlorid
	$C_6H_5.CH_3$	$C_6H_5.CH_2Cl$ (s. d.)	$C_6H_5CHCl_2$	$C_6H_5CCl_3$
Siedep.	111°	176°	205°	214°
	Monochlortoluol	**Chlorbenzylchlorid**	**Chlorbenzodichlorid**	**Chlorbenzotrichlorid**
	$C_6H_4Cl.CH_3$	$C_6H_4Cl.CH_2Cl$	$C_6H_4Cl.CHCl_2$	$C_6H_4Cl.CCl_3$
Siedep.	Para 157° Ortho 156°	214°	Para 234° Meta 229°	Ortho 235° Para 245° Meta 260° Schmelzp. 30°

Dichlortoluol	Dichlorbenzylchlorid	Dichlorbenzodichlorid	Dichlorbenzotrichlorid
$C_6H_3Cl_2.CH_3$	$C_6H_3Cl_2.CH_2Cl$	$C_6H_3Cl_2.CHCl_2$	$C_6H_3Cl_2.CCl_3$
Siedep. 196°	241°	257°	273°
Trichlortoluol	Trichlorbenzylchlorid	Trichlorbenzodichlorid	Trichlorbenzotrichlorid
$C_6H_2Cl_3.CH_3$	$C_6H_2Cl_3.CH_2Cl$	$C_6H_2Cl_3.CHCl_2$	$C_6H_2Cl_3.CCl_3$
Siedep. 235°	273°	281°	308°
Schmelzp. 76°	—	—	82°
Tetrachlortoluol	Tetrachlorbenzylchlorid	Tetrachlorbenzodichlorid	Tetrachlorbenzotrichlorid
$C_6HCl_4.CH_3$	$C_6HCl_4.CH_2Cl$	$C_6HCl_4.CHCl_2$	$C_6HCl_4.CCl_3$
Siedep. 271°	296°	306°	316°
Schmelzp. 92°	—	—	104°
Pentachlortoluol	Pentachlorbenzylchlorid	Pentachlorbenzodichlorid	—
$C_6Cl_5.CH_3$	$C_6Cl_5.CH_2Cl$	$C_6Cl_5.CHCl_2$	—
Siedep. 301°	326°	334°	—
Schmelzp. 218°	103°	109°	—

Mehr als 7 At. Chlor lassen sich nicht in T. einführen, bei weiterer Einwirkung entsteht Hexachlorbenzol C_6Cl_6. Brom dampf giebt mit siedendem T. Benzylbromid $C_6H_5.CH_2Br$ (s. d.), in der Kälte erzeugt Brom zwei isomere Bromtoluole $C_6H_4Br.CH_3$. Parabromtoluol, farblose Krystalle, schmilzt bei 28,5°, siedet bei 181°, giebt bei Oxydation Parabrombenzoësäure, mit Natrium Tolyl $C_{14}H_{14}$, mit Natriumamalgam und Kohlensäure Paratoluylsäure; Orthobromtoluol erstarrt nicht beim Erkalten, siedet bei 181°, giebt bei Oxydation Brombenzoësäure. Bei weiterer Einwirkung von Brom in der Kälte entsteht Dibromtoluol $C_6H_3Br_2.CH_3$, isomer mit Benzodibromid, schmilzt bei 108°, siedet bei 245°. Jodsubstitutionsproducte entstehen nicht direct, sondern aus den Amidotoluolen, die in Diazoverbindungen verwandelt und durch Jodwasserstoff zersetzt werden. Meta- u. Orthojodtoluol sind flüssig, sieden bei 204°, Parajodtoluol bildet glänzende Blättchen, schmilzt bei 35°, siedet bei 211,5°. Mit rauchender Salpetersäure giebt T. Nitrotoluole (s. d.), mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure Benzoësäure. Beim Lösen von T. in schwach rauchender Schwefelsäure entstehen zwei Toluolsulfosäuren $C_6H_4SO_3HCH_3$, welche gut krystallisirbare Salze geben, Paratoluolsulfosäure giebt mit schmelzendem Aetzkali Paracresol $C_6H_4.OH.CH_3$, Metatoluolsulfosäure Metacresol. Benzylchlorid, durch Einleiten von Chlor in siedendes T. dargestellt, giebt mit Kalihydrat Benzylalkohol $C_6H_5CH_2OH$. Das T. dient zugleich mit Anilin zur Darstellung von Anilinfarben.

Toluylen s. v. a. Stilben.

Toluylenalkohol s. Stilbenalkohol.

Toluylendiamin s. Toluidin.

Toluylenhydrat s. v. a. Stilbenhydrat od. Stilbylalkohol.

Toluylenoxyd s. v. a. Stilbenoxyd.

Toluylsäuren, Methylphenylameisensäure, $C_8H_8O_2$ oder $C_6H_4CH_3COOH$. Drei Verbindungen, isomer mit Benzoëessigsäure (Alphatoluylsäure, Phenylessigsäure). Orthotoluylsäure entsteht beim Kochen von Orthoxylol mit verdünnter Salpetersäure; farblose Nadeln, schmilzt bei 102°, schwer lösl. in kaltem, leichter in heissem W., flüchtig mit Wasserdämpfen, giebt mit Chromsäure Kohlensäure u. Wasser, ihr Kalksalz bildet leicht lösl. Nadeln mit $2H_2O$. Metatoluylsäure, Isotoluylsäure entsteht neben der vorigen bei Oxydation des Xylols aus Steinkohlentheer, ferner wenn man Bromisoxylol mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure behandelt, die dabei entstehende Brommeta- u. Bromparatoluylsäure als Barytsalze trennt und die bei 205° schmelzende mit Natriumamalgam behandelt; ferner bei Einwirkung von Natriumamalgam auf ein Gemisch von Chlorkohlensäureäther und Bromtoluol; farblose Nadeln, schmilzt bei 90—93°, flüchtig mit Wasserdämpfen, giebt mit Chromsäure Isophtalsäure. Paratoluylsäure entsteht bei Einwirkung von Natrium u. Kohlensäure auf Parabromtoluol, von verdünnter Salpetersäure auf Paraxylol (Cymol); farblose Nadeln, wenig in kaltem, ziemlich in heissem W., leicht in Alk. lösl., schmilzt bei 176°, sublimirt leicht, giebt mit Chromsäure Terephtalsäure, bildet ein leicht lösl., krystallisirbares Kalksalz mit $3H_2O$, welches mit ameisensaurem Kalk destillirt den Aldehyd der Paratoluylsäure $C_6H_4COH.CH_3$ od. C_8H_8O liefert. Dieser siedet bei 204°, giebt mit sauren schwefligsauren Alkalien krystallisirbare Doppelverbindungen, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Tolylalkohol. Behandelt man Paratoluylsäure in der Wärme mit Brom und kocht das Substitutionsproduct mit Barytwasser, so entsteht Oxymethylphenylameisensäure $C_8H_8O_3$ oder $C_6H_4CH_2OH.COOH$; platte Nadeln, ziemlich lösl. in heissem W., auch in Ae., schmilzt bei 176°.

Tolyl, Ditolyl $C_6H_4.CH_3.CH_3.C_6H_4$ oder $C_{14}H_{14}$ entsteht bei Einwirkung von Natrium auf festes Bromtoluol; prachtvolle Prismen, schmilzt bei 121°. Chlortoluol giebt ein isomeres flüssiges T., welches bei 272° siedet.

Tolylalkohol s. v. a. Benzylalkohol.

Tolylen s. v. a. Stilben.

Tolylenalkohol, Tolylenglycol $C_8H_{10}O_2$ od. $C_6H_4(CH_2OH)_2$ entsteht beim Erhitzen von Tolylenbromid $C_6H_4(CH_2Br)_2$ auf 180°; farblose Nadeln, lösl. in W., schmilzt bei 112—113°, giebt bei Oxydation Terephtalsäure, mit Salzsäure Tolylendichlorid.

Tolylchlorür s. v. a. Benzylchlorid.

Tolyloxyd s. v. a. Benzyläther.

Tolyloxydhydrat s. v. a. Benzylalkohol.

Tombak s. Kupferlegirungen.

Tombak, weisser s. Arsenmetall.

Toncacampher s. v. a. Cumarin.

Topas, Mineral, rhombisch, säulenförmig,

aufgewachsen oder in Drusen, auch derb (Pyrophysalith), eingesprengt u. in Geröllen, farblos, gelb, hyacinthroth, blau, grün, Glasglanz, durchsichtig bis kantendurchscheinend, H. 8, besteht aus $5Al_2SiO_5$, Al_2SiFl_{10}; enthält zahlreiche Bläschen mit Flüssigkeiten, meist Kohlensäure, wird durch Reiben stark elektrisch, auch pyroelektrisch, die gelben werden durch Glühen roth (Brasilianische Rubine); bildet mit Quarz und wenig Schörl den Topasfels; mit Bergkrystall u. Turmalin im Granit bei Rozena, in Sibirien, am Urulga in Transbaikalien, Schottland, Irland; auf Zinnerzlagerstätten im Erzgebirge und in Cornwallis, mit Brauneisen, Steinmark und Quarz in Chloritschiefer in Brasilien, dort auch als Gerölle in Flüssen. Edelstein, Schleif- und Polirmittel für andere Edelsteine.

Topasfels, Abart des Schörlfels, breccienartiges Gestein, welches ein aus gelblichen Topasen und grauweissem Quarz bestehendes Bindemittel besitzt, in welchem Schörlschiefer liegt. [Alpe.

Topazolith, gelber Granat von der Mussa

Topfstein, Lavezstein, Mineral, dichtes grünliches Gemenge von Talk, Chlorit, Asbest etc., grünlichgrau, weich, mild, zähe, feuerbeständig, lässt sich auf der Drehbank bearbeiten; Chiavenna am Comersee, Tyroler Alpe, Graubündten, Wallis, Montblanc, Corsica, Schweden, Grönland.

Torf, das jüngste fossile Brennmaterial, Product der Zersetzung von vegetabilischer Substanz in der gemässigten Zone unter dem Einfluss von Luft u. Feuchtigkeit. Die torfbildenden Pflanzen sind bes. Moose (Sphagnum u. Hypnum), dann Andromeda, Ledum, Vaccinium, Empetrum, Scirpus, Carex, Calluna, auch Pinus Pumilio, Fichte, Birken, Weiden finden sich auf Torfmooren. Man unterscheidet nach den im T. vorherrschenden Pflanzen Moostorf, Haidetorf, Schilf- od. Rohrtorf, Papiertorf (aus dünnen Lagen wie aus Bastlamellen besteheuder T.), Holz- od. Waldtorf (aus Blättern od. Nadeln verschiedener Bäume), Meer- oder Tangtorf (aus Seegras, Tang, Glaux, Salicornia, Gräsern, Binsen). Torfsubstanz besteht im Durchschnitt aus 60,63 C, 6,04 H, 33,32 O oder 59 C, 5,83 H, 35,16 O und N. Der Stickstoffgehalt beträgt 1,5%. Der Aschengehalt schwankt von 0,5—20 u. 50%, beträgt im Durchschnitt 6—12% (s. Asche). Zusammensetzung verschiedener Torfsorten:

	in 100 aschenfreiem T.				in 100 trockn. T.
	C	H	N	O	Asche.
Linum I	59,48	5,36		35,16	9,74
Linum III . . .	60,40	5,08		34,52	8,92
Havelniederung I	56,43	5,32		38,25	9,87
Havelniederg. II	53,51	5,90		40,95	6,60
Havelniederg. III	53,31	5,31		41,38	6,79
Rheinpfalz . . .	63,87	6,46	1,60	28,07	2,70
Rheinpfalz . . .	49,64	6,01		44,35	3,50
Friesland . . .	59,42	5,87		34,71	—
Island	52,38	7,03		40,59	2,55
Irland	62,18	6,79		31,03	1,83

Lufttrockner aschenhaltiger T. besteht im Durchschnitt aus 44,54 C, 4,4 H, 26,54 O u. N, 8,64 Asche u. 15,87 Wasser. Torf ist reicher an Kohlenstoff und Stickstoff als Holz; Sauerstoff u. Wasserstoff stehen nicht mehr im Verhältniss der Wasserbildung. Die Asche ist arm an Alkalien (bis 3%), enthält im wesentlichen thonigen Sand (bis 35%) u. magnesiahaltigen Gyps (bis 40% u. mehr), mit Eisenoxyd (bis 30%) wenig Phosphorsäure u. Chlor. Manche Torfe sind reich an Schwefelkies u. als Vitriolerz verwerthbar, die Asche eines englischen Torfs wird auf Kupfer verhüttet. Bisweilen zeigt T. Ausblühungen von Alaun u. bedeckt sich mit blauem phosphorsaurem Eisenoxydul-oxyd. Nach der Consistenz der Torfmasse unterscheidet man: Pechtorf, schwarzbraune od. schwarze, erdartige Masse mit wenig od. gar keinen erkennbaren Pflanzenresten, dicht, ziemlich schwer u. spröde, an der Luft zerfallend; Sumpf- od. Bagger-torf, aus Torfsubstanz gebildeter Schlamm, dunkel, oft schwarz, mit vielen feinen fasrigen Pflanzenresten; Rasentorf od. fasriger T., filzartiges Gewebe von Pflanzenfasern, welches die eigentliche formlose Torfsubstanz einschliesst. Nach der Bearbeitung: Stichtorf; Bagger-, Model- od. Streichtorf; Maschinentorf; Presstorf. T. dient als Brennmaterial, desinficirendes Mittel, zur Bereitung von Leuchtgas, Mineralölen (Turfol), Paraffin. Durch Verkohlung gewinnt man Torfkohle mit 60—86% C, 2,2—4,4% H, 6—17% O u. N, 10—15% hygroskopischem Wasser, ein gutes Desinfectionsmittel u. Brennmaterial. Vergl. Vogel, der Torf, seine Natur und seine Bedeutung (München 1859); Senft, Humus-, Torf-, Marsch- u. Limonitbildung (Leipzig 1862); Schenck zu Schweinsberg, Rationelle Torfverwerthung (Braunschweig 1862); Dullo, Torfverwerthung in Europa (Berlin 1861).

Torfsäure s. Humus.

Torrefactio, Tostio, Röstung, bes. organischer Körper wie Eicheln, Kaffeebohnen etc.

Torricellische Leere, der luftleere Raum im Barometer, vergl. Luftpumpe.

Tostio s. v. a. Torrefactio.

Tournantöl s. Olivenöl.

Tournesol s. v. a. Lackmus.

Tournesollappen, Leinwandlappen, welche mit dem Saft der Blumenblätter u. Früchte von Crozophara tinctoria (Euphorbiaceen) getränkt, dann der Einwirkung von Ammoniak ausgesetzt sind, nach dem Trocknen abermals mit dem Saft unter Zusatz von Urin getränkt und der Sonne und dem Winde ausgesetzt wurden. Dienen zum Rothfärben von Käse, Backwerk, Liqueuren etc. Die Färberläppchen, Bezelta rubra sind mit Cochenille od. Fernambukholz gefärbt und dienen zum Färben von Gelées, als Schminklappen etc.

Trachydolerit, Gestein, rauchgraues oder röthlichbraunes, feinkörniges, undeutliches Gemenge von Oligoklas mit Hornblende od. mit Augit u. Magneteisen, auch mit Glimmer, dem Andesit ähnlich; Teneriffa, Kamtschatka, Aetna.

Trachyt, Gestein, besteht aus einer weissgrauen, grünlichen, rothbraunen, ockergelben od. schwärzlichen, matten, körnigen, dichten oder porösen u. blasigen, meist scharf und rauh anzufühlenden Grundmasse, die wesentlich aus Kalialbit, Sanidin u. etwas Magneteisenerz besteht, sehr häufig mit eingewachsenen weissen, rissigen Körnern u. Krystallen von Sanidin, selten Quarzkörnern, enthält auch Hornblende, Glimmer, Augit, Titanit, Titanmagneteisen, Eisenglanz etc., wechselt mannigfach ab, zeigt Uebergänge in Perlit, Bimsstein, Obsidian, tritt massig auf, bisweilen in Bänken, Platten, selbst schiefrig, auch schalig u. in Säulen, bildet meist isolirte kuppel- oder domförmige Berge, tritt auch in Gängen, Strömen auf und setzt die Kuppen zusammen, die aus dem Krater mancher Vulkane sich erheben. Grossentheils im Tertiär- oder Braunkohlengebiet; Ungarn, Siebengebirge, Auvergne, Euganeen, Ischia, Lipari, Ponza, Griechische Inseln, Kanaren, Kamtschatka, Anden.

Trachytporphyr, Gestein, dem Trachyt nahe stehend, aber ohne schlackige Bildungen u. Hornblende, oft dem Felsitporphyr sehr ähnlich, enthält ausser den Gemengtheilen des Trachyts Nieren, Adern u. Nester von Chalcedon, Hornstein, Jaspis. Vom quarzfreien T. mit glänzender od. matter, felsitähnlicher Grundmasse mit Sanidinkrystallen u. Glimmerschuppen, höchst selten Sphärolithkugeln unterscheidet man: perlitischen, thonstein-, bimssteinähnlichen und schiefrigen T.; vom quarzhaltigen mit glänzender oder matter Grundmasse, Sanidin, Glimmer, zahlreichen Sphärolithkugeln u. Quarzkrystallen: perlitischen, rundblasigen, thonsteinartigen T. und Mühlsteinporphyr mit oft plattenförmiger Spaltbarkeit. T. zeigt neben der gewöhnlichen Zerklüftung hier und da schichtenähnliche Absonderungen und Säulenbildung. Findet sich wie Trachyt in Ungarn, Untersteiermark, Ponza, Lipari, Palmorola, Mexiko.

Traganth, Gummi Traganth, aus dem Stamm des orientalischen Astragalus creticus Lam. u. anderer Arten (Papilionaceen) ausfliessendes Gummi, flache, gedrehte od. gekrümmte, von verdickten, concentrischen, halbkreisförmigen Striemen durchzogene farblose od. gefärbte Stücke, hornartig, fast durchscheinend, zähe, geruchlos, schwillt im Wasser stark auf, giebt gepulvert mit 20 Wasser einen derben Schleim, besteht aus Bassorin, lösl. Gummi, Stärkemehl u. mineralischen Stoffen, dient als Bindemittel zu Pastillen, Conditoreiwaaren, in der Zeugdruckerei, Appretur, zu Wasserfarben, zu plastischen Massen etc.

Traganth, saurer s. v. a. Kuteragummi.

Traganthin s. v. a. Bassorin.

Trapp s. v. a. Melaphyr od. Basalt.

Trappeisenerz s. Magneteisenerz.

Trappmandelstein s. v. a. Melaphyr.

Trappporphyr s. v. a. Aphanit u. Melaphyr.

Trapptuff s. v. a. Basalttuff.

Trass, Duckstein, Tuffstein, Gestein, grau- oder braungelbe, matte, erdige, poröse oder dichte Masse, welche Bimssteingerölle, Bruchstücke von Basalt, Trachyt, Schlacke, Thonschiefer einschliesst, enthält auch Magneteisen, Quarz, Glimmer, Sphen, bildet mächtige Ablagerungen in mehren Seitenthälern des linken Rheinufers, bes. bei Andernach, oft von Bimssteinsand und Schlacken bedeckt; dient zur Cämentbereitung (s. Mörtel).

Traubenkernöl, fettes, aus den Kernen des Weinstocks, Vitis vinifera L., farblos oder gelblich, fast geruchlos, schmeckt süsslich gewürzhaft, lösl. in kochendem Alk., spec. Gew. 0,91 — 0,92, erstarrt bei — 11°, wird schnell ranzig,

Traubensäure, Paraweinsäure $C_4H_6O_6$ isomer mit Weinsäure, findet sich im rohen Weinstein, entsteht beim Erhitzen von weinsaurem Cinchonin, Weinsäureäthyläther, Desoxalsäure und inactiver Weinsäure, bei anhaltendem Erhitzen von Weinsäure mit Wasser (bei der Weinsäurefabrikation, wenn die Lösung bei hoher Temperatur verdampft wird) mit Salzsäure od. verdünnter Schwefelsäure, bei oxydirender Behandlung von Mannit, Dulcit, Schleimsäure, Linksfruchtzucker, Milchzucker, Rohrzucker, Gummi, Sorbin und Zuckersäure. Man erhält sie bei Verarbeitung des rohen Weinsteins in den späteren Krystallisationen in kleinen Nadeln mit $1H_2O$ auf den Weinsäurekrystallen. Farb- und geruchlos, schmeckt stärker sauer als Weinsäure, spec. Gew. 1,69, lösl. in Alk., leicht in W. (schwerer als Weinsäure), optisch inactiv, verliert bei 100° Wasser und verhält sich in höherer Temperatur und bei Zersetzungen ganz wie Weinsäure, beim Kochen mit Salzsäure giebt sie theilweise inactive Weinsäure. Sie wird durch Kalksalze gefällt und der traubensaure Kalk ist in Salmiak unlösl. Die Salze der T. unterscheiden sich von denen der Weinsäure nur dadurch, dass ihre Lösungen optisch inactiv sind und die Krystalle nie hemiëdrische Flächen zeigen. Das Kaliumnatrium- und das Ammoniumnatriumsalz, das Cinchonicin- und Chinicinsalz krystallisiren nicht, sondern geben grosse hemiëdrische Krystalle, von denen bei einem Theil die hemiëdrischen Flächen rechts, beim andern links liegen. Aus den Krystallen der erstern Art erhält man die gewöhnliche Rechtsweinsäure, aus den andern Linksweinsäure, welche ebenso stark nach links polarisirt wie jene nach rechts. Aus den gemischten Lösungen beider Säuren krystallisirt T. Diese giebt bei Einwirkung von Fermenten Linkstraubensäure, indem nur die Rechtstraubensäure zerstört wird. Zur Trennung der beiden Säuren bringt man in eine übersättigte Lösung des Natriumammoniumdoppelsalzes einen Krystall der einen oder der andern Säure, wodurch alsbald die Krystallisation der gleichen Art eingeleitet wird.

Traubenvitriol, Eisenvitriol, welcher an Holzstäben krystallisirt ist.

Traubenzucker, Krümelzucker, Stärkezucker, Kartoffelzucker, Obstzukker, Frucht- und Honigzucker z. Th. Glycose, Glucose, Dextrose $C_6H_{12}O_6$ isomer mit Fruchtzucker, Galactose, Sorbin, Eucalin, Inosit, findet sich im Pflanzenreich

fast stets begleitet von Levulose, auch von Rohrzucker sehr verbreitet, bes. in süssen Früchten (krystallisirt in gedörrtem Obst), auch im Honig, im Thierreich normal im Dünndarminhalt und Chylus nach dem Genuss stärkemehl- und zuckerhaltiger Nahrungsmittel, im Lebervenenblut, spurenweise auch im Blut andrer Gefässe, in der Leber der Säugethiere und des Menschen, im Hühnerei, im Harn des Fötus der Kuh und des Schafes, im Harn schwangerer Frauen, in der Amnios- und Allantoisflüssigkeit der Rinder, Schafe und Schweine; pathologisch im Harn bei Zuckerruhr und nach Reizung oder Verletzung der medulla oblongata. Er entsteht aus den übrigen Kohlehydraten bei Einwirkung eigenthümlicher Fermente oder verdünnter Säuren (daher in Bier- und Branntweinwürze), sehr leicht aus Rohrzucker, bei Spaltung der Glycoside. Zur Darstelluug wäscht man Honig mit kaltem Weingeist, löst den Rückstand in Wasser, entfärbt mit Thierkohle und krystallisirt. Im Grossen kocht man 100 Stärkemehl mit 2–4 engl. Schwefelsäure und 300—400 Wasser, bis Alkohol kein Dextrin mehr fällt, neutralisirt mit 2–4 Marmorpulver (mit Kreide oder Aetzkalk), verdampft die vom Gyps getrennte Lösung, filtrirt durch Knochenkohle und verdampft zum Syrup oder zur Krystallisation. Die Handelswaare enthält 62—76 T., 9—17 Dextrin, 11—20 Wasser, 2—7 fremde Bestandtheile. Reiner T. bildet rhombische Tafeln, meist warzige krümliche Massen mit 1 oder $2H_2O$, schmeckt weniger süss als Rohrzucker, erweicht bei 60°, wird bei 100° wasserfrei, im Luftstrom bei 50—60°, lösl. in W. und Alk., polarisirt nach rechts, in frischer Lösung doppelt so stark als in gestandener oder gekochter, schmilzt wasserfrei (aus Alkohol krystallisirt) bei 146°, giebt bei 170° Wasser, etwas Caramel und farbloses Glucosan $C_6H_{10}O_5$, welches kaum süss schmeckt und mit verdünnten Säuren wieder T. giebt. Bei höherer Temperatur giebt T. Caramel und verhält sich ferner bei trockner Destillation und beim Erhitzen an der Luft wie Rohrzucker. T. giebt mit Braunstein oder chromsaurem Kali und Schwefelsäure bes. Ameisensäure und Kohlensäure, mit Salpetersäure nur Zuckersäure und Oxalsäure, mit conc. Salpetersäure Nitroglucose, mit kalter conc. Schwefelsäure Dextroseschwefelsäure $C_{24}H_{40}O_{20}SO_3$, mit kochender verdünnter Schwefelsäure Huminsubstanzen, mit Chlor Gluconsäure (s. Rohrzucker), mit Alkalien und alkalischen Erden Glucinsäure, beim Erhitzen mit conc. Kalilauge färbt er sich dunkelbraun, bei Destillation mit Kalkhydrat giebt er Metaceton und Phoron. T. reducirt Eisenchlorid und -hydroxyd zu Chlorür und Hydroxydul, aus Silbernitratlösung scheidet er beim Kochen schwarzes Silber, bei Gegenwart von Ammoniak in der Kälte Silber als Spiegel ab. Aus alkalischer Kupferlösung wird in der Kälte langsam, beim Erwärmen sogleich Kupferoxydul gefällt (empfindliche Reaction). 1 Aeq. T. reducirt 10 Aeq. Kupfervitriol u. giebt Gummisäure und einen gummiartigen Körper, er färbt auf Zusatz von Alkalien basisch salpetersaures Wismuthoxyd schwarz, scheidet aus alkalischen Lösungen von Quecksilbercyanid Quecksilber, aus Quecksilberchlorid Chlorür ab, entfärbt rothes Blutlaugensalz unter Bildung von gelbem Blutlaugensalz, und Indigolösung beim Kochen unter Zusatz von kohlensaurem Natron. Mit Natriumamalgam giebt T. Mannit. Mit Hefe zerfällt er in nicht zu conc., neutraler oder schwach saurer Lösung hauptsächlich in Alkohol und Kohlensäure und giebt ausserdem wenig Glycerin und Bernsteinsäure, Butyl-, Propyl- und Amylalkohol, alkalische oder mit kohlensaurem Kalk versetzte Lösung giebt an der Luft bei 30—35° Milchsäure, Kohlensäure, Wasserstoff (wenig Essigsäure), bei Gegenwart von Proteïnkörpern auch Buttersäure, Mannit. Unter gewissen Umständen entsteht schleimige Gährung mit Bildung von Kohlensäure, Mannit und Gummi. Mit Basen bildet T. einige wenig beständige Verbindungen, (Saccharate), mit Chlornatrium schön krystallisirendes $2(C_6H_{12}O_6)2NaCl + H_2O$, bisweilen auch $2(C_6H_{12}O_6)NaCl$. Mit organischen Säuren giebt T. Saccharide, wenig beständige Verbindungen, Aether des Glucosans, die mit kochendem Wasser in T. und die betreffende Säure zerfallen. Mit Essigsäureanhydrid entsteht amorpher, bitterer Diacetyltraubenzucker $C_6H_{10}(C_2H_3O)_2O_6$ u. schwer lösl. Triacetat $C_6H_9(C_2H_3O)_3O_6$. T. wird im Magen und in den untern Partien des Darmkanals in Buttersäure und Milchsäure, auch in andere Säuren verwandelt, ein Theil tritt unverändert ins Blut und verbrennt dort allmälig zu Wasser und Kohlensäure, die Zwischenproducte sind unbekannt. (Vergl. Ernährung und Fette). T. dient zur Weinbereitung (Gallisiren, Petiotisiren), als Surrogat des Braumalzes, als Honigsurrogat in der Kuchenbäckerei, zu Zuckercouleur, zu Mostrich, in der Tabakfabrikation, in syrupartiger Lösung als Surrogat des indischen Syrups. Production 1870 im Zollverein 250,000 Ctr. Stärkesyrup, 150,000 Ctr. Stärkezucker.

Traumaticin s. Guttapercha.

Travertin s. Kalkspath, Kalkstein.

Trebernstein s. v. a. Rappakiwi.

Trehalose $C_{12}H_{22}O_{11}$ isomer mit Rohrzucker, Milchzucker, Melitose, Melizitose, Mycose, findet sich in der orient. Trehala, welche durch den Stich eines Käfers auf einer Echinops entsteht, wird dieser durch Alkohol entzogen; farblose Krystalle mit $2H_2O$, unterscheidet sich von Rohrzucker auch durch Löslichkeit in Alk., und dreimal grösseres Rotationsvermögen, wird auch bei 180° nicht verändert, giebt mit Säuren sehr langsam nicht krystallisirbaren Zucker und gährt mit Hefe sehr langsam und unvollständig.

Tremolit s. v. a. Hornblende u. Grammatit.

Triacetin s. Glyceride.

Triäthylamin s. Aethylamin.

Triäthylcarbamid s. Harnstoff.

Triäthylhydrin s. Glycerin.

Triäthylmethan s. Heptan.

Triäthylphosphin s. Phosphine.

Triäthylstibin s. Antimonverbindungen, organische.

Triäthylsulfinoxydhydrat s. Aethylsulfür.

Triamylen s. Amylen.

Tribromaldehyd s. v. a. Bromal.

Tribromamin s. v. a. Bromstickstoff.

Tribromhydrin s. Glycerylbromür.

Tribrommethan s. v. a. Bromoform.

Tributyrin s. Glyceride.

Tricarballylsäure $C_6H_8O_6$ od. $C_3H_5(COOH)_3$ entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam auf Aconitsäure und von Kalilauge auf Allyltricyanid; krystallisirbar, lösl. in W., Alk. u. Ae., dreibasisch, bildet nicht oder schwer krystallisirbare Salze.

Trichiten s. Basalt.

Trichloräthylchlorid s. Aethylchlorür.

Trichloraldehyd s. v. a. Chloral.

Trichlorcrotonaldehyd s. v. a. Crotonchloral.

Trichlorhydrin s. Glycerylchlorür.

Trichlormethan s. v. a. Chloroform.

Trichlornitroform s. v. a. Chlorpikrin.

Trichlorphenomalsäure $C_6H_7Cl_3O_5$ entsteht bei Einwirkung von chlorsaurem Kali und Schwefelsäure auf Benzol; farblose Tafeln, leicht lösl. in warmem W., schmilzt beim Erhitzen und verliert Wasser, giebt beim Kochen der Lösung Phenakonsäure.

Trichroismus s. Pleochroismus.

Trichter s. Filtriren.

Tricyansäure s. v. a. Cyanursäure.

Tridymit, Mineral, hexagonal, meist kleine Tafeln, eingewachsen oder in Drusen, farblos, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz, H. 7, besteht aus SiO_2, in heisser Kalilauge löslich; in trachytischen Gesteinen, in mikroskopischen Partikelchen sehr verbreitet, Drachenfels im Siebengebirge, Auvergne, Santorin, Pachuca in Mexico.

Triglyceride s. Glyceride.

Triglycerin, Triglycerylalkohol s. Glycerin.

Trihydroarseniat s. v. a. Arsensäure.

Trihydrophosphat s. v. a. Phosphorsäure.

Trihydrocarboxylsäure s. Kohlenoxydkalium.

Trijodmethan s. v. a. Jodoform.

Trilaurin s. Glyceride.

Trimellithsäure s. Mellithsäure.

Trimesinsäure $C_9H_6O_6$ od. $C_6H_3(COOH)_3$ isomer mit Hemimellithsäure und Trimellithsäure, entsteht bei Oxydation von Mesitylensäure und Uvitinsäure mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure, beim Erhitzen von Hydro- und Isohydromellithsäure mit conc. Schwefelsäure; farblose Prismen, leicht lösl. in heissem W., Alk. u. Ae., schmilzt über 300°, flüchtig, giebt mit Kalk erhitzt Kohlensäure und Benzol, bildet z. Th. krystallisirbare Salze, der Aethyläther $C_6H_3(COOC_2H_5)_3$ lange Prismen, schmilzt bei 129°.

Trimethylbenzole: Mesitylen u. Pseudocumol.

Trimethylcarbinol s. Butylalkohol.

Trimethylcerammoniumchlorid s. Glycerylchlorür.

Trimethylenglycol s. v. a. Propylenalkohol.

Trimethylmethan C_4H_{10} od. $CH(CH_3)_3$ isomer mit Butan, entsteht neben Pseudobutylen C_4H_8 bei Einwirkung von Zink und Wasser auf tertiäres Butyljodür, wird durch Brom nicht absorbirt, welches das Pseudobutylen aufnimmt, verdichtet sich bei —17° zu einer Flüssigkeit, giebt mit Chlor tertiäres Butylchlorid.

Trimethylphosphin s. Phosphine.

Trimethylstibin s. Antimonverbindungen, organische.

Trimorph s. Dimorphismus.

Trimyristin s. Glyceride.

Trinitranisol s. Pikrinsäure.

Trinitrin s. v. a. Nitroglycerin.

Trininitroacetonitril s. Fulminursäure.

Trinitrobenzophenid s. Benzoësäure-Aether.

Trinitrocarbolsäure s v. a. Pikrinsäure.

Trinitrochlorbenzol s. Pikrinsäure.

Trinitrocresotinsäure s. v. a. Nitrococcussäure.

Trinitroform s. v. a. Nitroform.

Trinitromethan s. v. a. Nitroform.

Trinitromethyltoluol s. Nitroxylole.

Trinitrophenol s. v. a. Pikrinsäure.

Trinitroresorcin s. v. a. Styphninsäure.

Trioleïn s. Oleïn.

Trioxindol s. Isatin.

Trioxyanthrachinon s. v. a. Purpurin.

Trioxybenzole, dreiwerthige Phenole: Pyrogallussäure und Phloroglucin.

Trioxynaphtalin s. Naphtole.

Trip s. v. a. Turmalin.

Tripalmitin s. v. a. Palmitin.

Tripel, Mineral, gelblichgrau, grau, braun, gefleckt, besteht vorherrschend aus Kieselpanzern von Diatomeen mit Thon, Eisenoxyd, findet sich auf Lagern mit Thon und Quarzsand, nesterweise in Sandsteinen; Erzgebirge, Böhmen, Tyrol, im Halberstädtischen, Altenburgischen, Auvergne, Bretagne, England, Levante, dient zum Putzen und Poliren von Glas, Metall, Edelsteinen, zu Gussformen.

Triphan s. v. a. Spodumen.

Triphenylen s. v. a. Chrysen.

Triphylin, Mineral, rhombisch, meist derb, grosskörnig, grünlichgrau u. blau gefleckt, Fettglanz, kantendurchscheinend, H. 4—5, phosphorsaures Eisen mit phosphorsaurem Lithion $(FeMn)LiPO_4$, magnesiahaltig, mit ca. 7% Li, auch Cäsium; Bodenmais, Norwich in Massachusetts. Sehr ähnlich ist der Tetraphylin, Perowskyn von Tammela.

Triplit, Eisenpecherz, Mineral, rhombisch, derb, grosskörnig, braun, Fettglanz, undurchsichtig, H. 5—5,5, Eisenoxydul mit Manganoxydulphosphat; Limoges.

Trisulfhydrin s. Glycerinsulfhydrat.

Trithionsäure $H_2S_3O_6$ entsteht beim Digeriren einer conc. Lösung von saurem schwefligsaurem Kali mit Schwefel bei 40—60°, beim Einleiten von schwefliger Säure in eine Lösung von unterschwefligsaurem Kali (od. Schwefelkalium) bei 25—30°, beim Vermischen von unterschwefligsaurem Kali mit saurem schwefligsaurem Kali. Das Kalisalz bildet kleine wasserfreie Prismen, schmeckt salzig bitter, ist leicht lösl. in W., nicht in Alk., neutral, giebt beim Erhitzen der Lösung schweflige Säure, Schwefel und schwefelsaures Kali, zersetzt sich trocken ebenso bei 125°, conc. Schwefelsäure u. Salpetersäure wirken heftig ein, Chlor bildet Sulfat. Durch Fällung des Kalis mittelst Ueberchlorsäure oder Kieselflusssäure entsteht eine Lösung von T. Diese ist farb- und geruchlos, schmeckt sauer, etwas herbe und bitter, zerfällt leicht in

Schwefel, schweflige Säure und Schwefelsäure. Das Barytsalz krystallisirt in Blättchen. In T. und ihrem Kalisalz giebt Kupfervitriol Schwefelkupfer und schweflige Säure, salpetersaures Quecksilberoxydul Schwefelquecksilber, Quecksilberchlorid fällt sie weiss, Quecksilbercyanid gelb. Beim Kochen mit Aetzkali entsteht schwefligsaures und unterschwefligsaures Kali, mit Schwefelkalium unterschwefligsaures Kali und Schwefel.

Tritomit, Mineral, eingewachsene Tetraëder, braun, Glasglanz, undurchsichtig, H. 5,5, besteht aus Kieselsäure, Ceroxydul, Lanthanoxyd, Didymoxyd, Yttererde, Tantalsäure, Kalk, Eisenoxyd; in Syenit, Lamoë bei Brevig.

Tritylalkohol s. v. a. Propylalkohol.

Tritylamin s. v. a. Propylamin.

Tritylen s. v. a. Propylen.

Trivalerin s. Glyceride.

Trogapparat s. Galvanische Batterie.

Troilit s. Meteoriten.

Trona, Urao, Mineral,, kohlensaures Natron mit $4H_2O$; Fezzan, Natronseen Aegyptens, Lagunilla in Columbien, Nizam in Ostindien. Vergl. Kohlensäuresalze.

Troostit, Mineral, rhomboëdrisch, auch derb in körnigen Aggregaten, grün, gelb, grau, braun, Glasglanz, durchscheinend, H. 5,5, besteht aus Zn_2SiO_4, wobei Zink grossentheils durch Mangan, Eisen, Magnesia ersetzt ist; New Yersey.

Tropasäure, Phenylparamilchsäure, Phenylfleischmilchsäure $C_9H_{10}O_3$ od. $C_6H_5.CH.CH_2OH.COOH$, isomer mit Oxymesitylen-, Phloretin-, Melilot-, Hydroparacumar- und Phenylmilchsäure, entsteht bei Einwirkung von conc. Salzäure oder Barytwasser auf Atropin; farblose Prismen, lösl. in W., Alk. u. Ae., schmilzt bei 118°, flüchtig unter theilweiser Zersetzung. Beim Erhitzen von Atropin mit Salzsäure entstehen zwei der Zimmtsäure isomere Säuren Atropasäure und Isatropasäure $C_9H_8O_2$. Erstere entsteht besonders aus T. und Barytwasser; farblose Tafeln, leicht lösl. in kochendem W., schmilzt bei 106,5°, flüchtig, giebt mit Chromsäure Wasser, Kohlensäure und Benzoësäure, mit schmelzendem Aetzkali Ameisensäure und Phenylessigsäure, mit Natriumamalgam ölige, der Hydrozimmtsäure isomere Hydratropasäure. Isatropasäure entsteht bes. aus T. und Salzsäure beim Erhitzen, ist nicht flüchtig, schwer lösl. in kochendem W., schmilzt bei 200°, wird durch Chromsäure nicht oxydirt, verbindet sich nicht mit Wasserstoff.

Tropfbarflüssig s. Aggregatzustand.

Tropfstein s. Kalkspath.

Tschettikgift s. Pfeilgift.

Tubangummi s. v. a. Gutta Percha.

Tubulatur, Tubulus. die mit Stöpseln verschliessbaren kurzen Hälse auf den Kugeln der Retorten oder Kolben.

Türkis, orientalischer s. Kalait.

Türkischroth, Adrianopelroth, Indisch Roth, intensive feurige Krappfarbe von grosser Widerstandsfähigkeit gegen Mineralsäuren, Chlorkalk. Zur Darstellung wird das gebleichte Baumwollgewebe in einer Emulsion von Baumöl (Tournantöl) mit kohlensaurem Kali, oft unter Zusatz von Schaf- oder Kuhmist, (Weissbad) bearbeitet, in der Wärme getrocknet, der Luft ausgesetzt und diese Operation mehremal wiederholt. Hierbei erleidet das Oel eine eigenthümliche Veränderung, das nicht veränderte wird durch ein Sodabad aufgenommen (Entfetten, Klarzieher), dann passirt man die Waare durch eine Abkochung von Sumach oder Galläpfeln (Galliren), beizt mit eisenfreiem Alaun, giebt ein Kreidebad, färbt mit Krapp oder Krappblumen, avivirt unter Druck mit pottaschehaltiger Seifenlösung, dann mit Zinnsalz und Seife. Der Process der Türkischrothfärberei ist noch wenig aufgeklärt, das Fett wird in ähnlicher Weise verändert wie bei der Sämischgerberei, der Mist animalisirt vielleicht die Faser, auch mag eine Verbindung von Aluminiumoleat mit Aluminiumtannat als Beize wirken. Durch das Aviviren mit Zinn wird ein Theil des Aluminiumlacks in Zinnlack umgewandelt.

Tuffkreide, Mastrichter s. Kreide.

Tuffstein s. Kalkspath, auch s. v. a. Trass.

Tungstein s. v. a. Scheelit.

Tungsteinsäure s. v. a. Wolframsäure.

Tunicin s. v. a. Cellulose.

Tunnerstahl s. v. a. hämmerbares Gusseisen.

Turacin, der Farbstoff der rothen Schwungfedern verschiedener Bananenfresser, wird durch Alkalien ausgezogen, enthält 5,9% Kupfer, welches sich nicht ohne völlige Zerstörung des T. abscheiden lässt.

Turfol, Leuchtöl aus Torftheer.

Turmalin, Indicolith, Schörl, Lapis electricus, Mineral, rhomboëdrisch, säulenförmig, ein- und aufgewachsen, auch derb in stengligen, fasrigen oder körnigen Aggregaten, selten farblos (Achroit), meist schwarz (Schörl), auch grau, gelb, grün, blau (Indicolith), roth (Rubellit), braun oder mehrfarbig, Glasglanz, durchsichtig bis undurchsichtig, H. 7—7,5, von sehr complicirter und wechselnder Zusammensetzung, besteht aus isomorphen Gemischen von $\overset{I}{R_6}SiO_5, 3\overset{VI}{R_2}SiO_5$ u. $\overset{II}{R_3}SiO_5, 3\overset{VI}{R_2}SiO_5$ mit $\overset{I}{R_6}SiO_5, 8\overset{VI}{R_2}SiO_5$ u. $\overset{II}{R_3}SiO_5, 8\overset{VI}{R_2}SiO_5$, worin kleine Mengen durch $\overset{I}{R_6}SiO_{10}$, $\overset{II}{R_3}SiO_{10}$, $\overset{VI}{R_2}SiO_{10}$ vertreten sind. $\overset{I}{R}=H,K,Na,Li$; $\overset{II}{R}=Mg,Ca,Fe,Mn$; $\overset{VI}{R_2}=Al_2,B_2$. Farbloser, rosa und rother T. ist eisenfrei, enthält Mn,Li; grüner und blauer enthält wenig Fe,Mn,Li; schwarzer viel Fe, wenig Mn, kein Li. Auch Fluor und Spuren von Phosphor finden sich im T. Er ist ausgezeichnet polarpyroelektrisch (Aschenzieher). Bildet mit Quarz Turmalinfels und Turmalinschiefer, findet sich in grosser Menge im Granit, ausserdem im Gneiss, Glimmer-, Talk-, Chloritschiefer, auch in körnigem Kalk und Dolomit, sehr verbreitet, Hörlberg und Penig in Sachsen, Andreasberg, Bodenmais, St. Gotthardt, Elba, Utöen, Krageroe, Rozena, Ural, Massachusetts, Brasilien etc. Klare blaue (brasil. Saphir), grüne (brasil. Smaragd), braune, rothe (oriental. Rubin) T.e dienen

als Edelsteine, braune und grüne zu Polarisationsplatten. [Chinin.

Turmalin, künstlicher s. v. a. Herapatit s.

Turmalinfels, Turmalinschiefer, Schörlfels, Schörlschiefer, Gestein, grob- bis feinkörniges, auch schiefriges Gemenge von grauweissen Quarzkörnern und kleinen schwarzen oder dunkelbraunen Turmalinkörnern, enthält auch Glimmer, Chlorit, Feldspath, Granat, Zinnerz, zeigt Uebergänge in Schörlgranit, Gneiss und Glimmerschiefer; in nächster Umgebung turmalinführender Granite, auch in Gängen und Stöcken im Granit und im Gebiet des Glimmer- und Thonschiefers; Erzgebirge, Böhmen, Cornwall.

Turnbulls Blau s. Eisenferridcyanid.

Turners Gelb s. Bleichlorid.

Turpethum minerale, basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd.

Turpethum nitricum s. v. a. basisch salpetersaures Quecksilberoxyd.

Tusche, chinesische, schwarze Wasserfarbe aus Büffelleim und sehr sorgfältig bereitetem und bearbeitetem Russ aus Fetten, Harzen und harzigen Hölzern, in den feinsten Farben, die einen Stich ins Bräunliche haben, mit Moschus und Campher parfümirt.

Tutaniablech s. Britanniametall.

Tutenag, ordinäres chinesisches Neusilber: 8 Kupfer, 6,5 Zink, 3 Nickel.

Tutia alexandrina, Alexandriner Tutia, unreines Zinkoxyd.

Tyralin s. v. a. Fuchsin.

Tyrit s. Fergusonit.

Tyrolit s. v. a. Kupferschaum.

Tyrosin, Amidophloretinsäure $C_9H_{11}NO_3$ oder $C_6H_4.OH.C_2H_3NH_2.COOH$ findet sich in einigen thierischen Geweben, bes. in Leber u. Bauchspeicheldrüse, entsteht neben Leucin aus Eiweisskörpern, Horn, Wolle, bei Fäulniss (daher in altem Käse) oder Behandlung derselben mit Schwefelsäure oder kaustischen Alkalien. Zur Darstellung kocht man Horn 16 Std. mit mässig verdünnter Schwefelsäure, neutralisirt mit Kalkmilch, verdampft auf die Hälfte, säuert mit Schwefelsäure an, filtrirt, vermischt mit Bleiweiss, entbleit die Lösung mit Schwefelwasserstoff und verdampft das Filtrat zur Krystallisation. Feine farblose Nadeln, lösl. in kochendem W., nicht in Alk. u. Ae., leicht in Säuren und Alkalien, giebt bei schnellem Erhitzen Phenol, bei vorsichtigem Erhitzen flüchtiges, weisses, alkalisch reagirendes Oxyphenyläthylamin $C_6H_4.OH.C_2H_4.NH_2$, mit schmelzendem Aetzkali Paraoxybenzoësäure, Essigsäure und Ammoniak, mit Jodwasserstoff Ammoniak, Kohlensäure und wahrscheinlich Phlorol, mit conc. Schwefelsäure mehre Sulfosäuren, die sich mit Eisenchlorid violett färben; Salpetersäure und Brom geben mit T. Substitutionsproducte, Chlor bildet bei langer Einwirkung Chloranil. Lösung von T., mit salpetersaurem Quecksilberoxydul erwärmt, färbt sich roth und giebt einen rothbraunen Niederschlag.

Uchatiusstahl s. Stahl.

Ueberbromsäure $HBrO_4$ entsteht bei Einwirkung von Brom auf Ueberchlorsäure; syrupartige, sehr beständige Flüssigkeit, wird von Salzsäure, schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff nicht zersetzt, ihre Salze gleichen denen der Ueberchlorsäure, das Kalium-, Baryum-, Bleisalz sind wenig oder sehr wenig lösl., das Silbersalz krystallisirt aus siedendheiss bereiteter Lösung in Nadeln.

Ueberchlorformyl s. Aethylenchlorid.

Ueberchlorsäure $HClO_4$ entsteht neben Chlor und Sauerstoff beim Erhitzen von Chlorsäure, daher beim Kochen von chlorsaurem Kali mit Kieselfluorwasserstoffsäure. Chlorsaures Kali giebt bei mässigem Erhitzen Sauerstoff, Chlorkalium und überchlorsaures Kali, mit conc. Schwefelsäure Unterchlorsäure und überchlorsaures Kali, mit Salpetersäure Sauerstoff, Chlor und überchlorsaures Kali. Letzteres Salz wird mit Kieselfluorwasserstoffsäure gekocht und das Filtrat verdampft od. man destillirt das Salz mit 2 Th. Schwefelsäure (mit $^1/_{10}$ Wasser verdünnt) bei etwa 140°. Farb- und geruchlose, höchst ätzende, rauchende Flüssigkeit, spec. Gew. 1,782 bei 15°, erstarrt nicht bei —38°, erzeugt auf der Haut eine schmerzende, langsam heilende Wunde, ist sehr hygroskopisch, unbeständig, explodirt auch in zugeschmolzenen Glaskugeln und im Dunkeln nach 1—2 Wochen, sofort in Berührung mit Papier, Holz, Kohle, Aether, Alkohol und beginnt bei 75° sich zu zersetzen. Mit wenig Wasser giebt sie $HClO_4+H_2O$ in farblosen Nadeln, die an der Luft rauchen, schnell zerfliessen, auf organische Substanzen weniger energisch wirken als U. und bei 50° schmelzen; bei 110° destillirt aus ihnen U., welcher bei 200° $HClO_4+2H_2O$ folgt. Dies ist dickflüssig, sehr beständig. U. wirkt nicht bleichend, oxydirt nicht schweflige Säure und Schwefelwasserstoff, löst Zink und Eisen unter Entwicklung von Wasserstoff, sie ist einbasisch. Ihre Salze sind meist sehr lösl. oder zerfliesslich, nur das Kalisalz ist schwer lösl., man erhält sie aus der Säure u. der Base od. deren Kohlensäuresalz oder durch Wechselzersetzung des Barytsalzes mit Sulfaten; sie geben bei starkem Erhitzen Sauerstoff und Chloride, oxydiren beim Erhitzen brennbare Körper weniger leicht als Chlorsäuresalze, explodiren aber doch mit diesen durch Schlag und Reiben. Ueberchlorsaures Ammoniak NH_4ClO_4 in 5 W. lösl. Prismen. Ueberchlorsaurer Baryt $BaCl_2O_8$ zerfliessliche Säulen mit $4H_2O$ leicht lösl. in Alk. Ueberchlorsaures Kali $KClO_4$ erhält man durch Erhitzen von chlorsaurem Kali bis die Schmelze breiartig geworden ist, Lösen in siedendem W., und krystallisiren, wobei Chlorkalium gelöst bleibt, od. durch Auswaschen mit kaltem W.; wasserfreie Säulen, lösl. in 88 W. bei 10°, in 6 siedendem W., nicht in Alk., wird durch Salzsäure nicht zersetzt, zerfällt bei 400° in Sauerstoff u. Chlorkalium, dient in der Feuerwerkerei. Ueberchlorsaures Natron $NaClO_4$ ist zerfliesslich, auch in Alk. lösl., ebenso das Silbersalz. Dies wird beim Erhitzen plötzlich zerlegt, mit der Lösung getränktes Papier verpufft bei 200° sehr heftig. Ueberchlorsäureäthyl-

äther $C_2H_5ClO_4$ aus überchlorsaurem Baryt und äthylschwefelsaurem Baryt (mit äusserster Vorsicht!) bereitet; farblose Flüssigkeit, riecht angenehm, schmeckt süsslich dann beissend, schwerer als W., lösl. in Alk., nicht in W., explodirt ohne äusserliche Veranlassung sehr leicht und heftig, die alkoholische Lösung aber kann ohne Gefahr entzündet werden.

Ueberchromsäure s. Chromsäure.

Uebergangsgrünstein s. v. a. Dichroit.

Ueberjodsäure HJO_4 entsteht als basisches Natronsalz beim Behandeln einer mit Natronhydrat versetzten Lösung von jodsaurem Natron mit Chlor. Das Natronsalz giebt mit Silbernitrat basisches überjodsaures Silber und dies in Salpetersäure gelöst neutrales Salz, welches mit Wasser in basisches Salz und U. zerfällt. Farblose zerfliessliche Prismen mit $2H_2O$, leicht lösl. in W., auch in Alk., wenig in Ae., schmilzt bei 130°, giebt bei 160° Ueberjodsäureanhydrid J_2O_7, bei 200° Jodsäure und Sauerstoff, wird durch schweflige Säure und kalte Salzsäure nicht verändert, durch Schwefelwasserstoff reducirt, wirkt auf brennbare Körper ähnlich wie Jodsäure, bildet meist schwer oder nicht lösl. Salze, die beim Erhitzen Sauerstoff und Jodmetall oder dieses gemengt mit Oxyd oder Metall geben. Ueberjodsaurer Baryt entsteht beim Glühen von Jodbaryum mit Baryumsuperoxyd; jodsaurer Baryt giebt beim Erhitzen Jod, Sauerstoff und überjodsauren Baryt $Ba_5J_2O_{12}$, aus dessen Lösung in Salpetersäure Ammoniak gelbliches $Ba_5J_4O_{19}+5H_2O$ fällt. Dies wird auch aus Baryumnitrat durch überjodsaures Natron gefällt. Ueberjodsaures Kali KJO_4 wird wie das Natronsalz erhalten, schwer lösl., giebt mit Kalilauge verdampft basisches Salz, welches beim Erhitzen Jodkalium mit Kali hinterlässt. Ueberjodsaurer Kalk $Ba_5J_2O_{12}$ entsteht neben Kalk beim Glühen von jodsaurem Kalk. Ueberjodsaures Natron $Na_2J_2O_9$ entsteht wie angegeben, ist schwer lösl., zersetzt sich erst in hoher Temperatur, giebt mit U. neutralisirt krystallisirbares neutrales Salz $NaJO_4$. Ueberjodsaures Silber. Aus Silbernitrat fällt basisches überjodsaures Natron grünlichgelbes basisches Silbersalz, welches in verdünnter Salpetersäure gelöst Krystalle von $Ag_2J_2O_9+3H_2O$, nach dem Verdampfen aber neutrales Salz $AgJO_4$ in orangefarbenen Krystallen liefert. Dies giebt mit kaltem Wasser das vorige, mit warmem Wasser braunrothes $Ag_2J_2O_9 + H_2O$.

Uebermangansäure $HMnO_4$ entsteht aus Mangansäuresalzen unter Ausscheidung von Mangansuperoxydhydrat, wenn man deren Lösung erwärmt oder durch Säuren zersetzt. Mangansaurer oder übermangansaurer Baryt giebt mit Schwefelsäure eine Lösung von U. Diese ist carminroth, wenig beständig, zerfällt schon bei gewöhnlicher Temperatur, schneller bei 30—40° in Superoxydhydrat und Sauerstoff und lässt sich nicht concentriren. Beim Uebergiessen einer grösseren Menge von übermangansaurem Kali mit conc. Schwefelsäure zerfällt die U. unter Feuererscheinung in Sauerstoff und Manganoxyd, ein Gemisch von 2 übermangansaurem Kali mit 3 Schwefelsäure entzündet ätherische Oele, Alkohol, Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Fliesspapier, Baumwolle, die Lösung der U. wird durch zahlreiche Körper wie schweflige Säure, Eisenoxydulsalze, Schwefelwasserstoff, organische Körpern zu Mangansuperoxydhydrat oder Manganoxydul reducirt. Sie wirkt auch stark bleichend u. kann nicht durch Papier filtrirt werden. Ihre Salze sind purpurroth, in W. lösl., die Lösungen wirken stark oxydirend, verwandeln Oxalsäure in Kohlensäure und Wasser, Phosphor, Antimon, Arsen, Schwefel schon bei gewöhnlicher Temperatur in Phosphorsäure, Antimonsäure, Arsensäure, Schwefelsäure, alkoholische Auflösung von Zinnoxydul in Zinnsäuresalz, Chromoxydsalz in Chromsäuresalz etc. Die trocknen Salze verpuffen oft mit brennbaren Körpern beim Reiben, geben beim Erhitzen Sauerstoff, Mangansäuresalz und Mangansuperoxyd, mit Salzsäure Chlor, mit Wasserstoffsuperoxyd Sauerstoff und Manganoxydul. Uebermangansaures Ammoniak NH_4MnO_4 ensteht aus dem Silbersalz oder Kalisalz u. Chlorammonium und bildet dem Kalisalz isomorphe Krystalle. Uebermangansaurer Baryt $Ba(MnO_4)_2$ entsteht, wenn man die filtrirte Lösung einer Schmelze aus 2 Kalihydrat und 1 Braunstein mit Chlorbaryum fällt, den ausgewaschenen mangansauren Baryt mit viel Wasser zum Sieden erhitzt und mit Kohlensäure zersetzt. Die Lösung giebt beim Verdampfen grosse Krystalle. Uebermangansaures Kali $KMnO_4$ wird erhalten durch Kochen des rohen mangansauren Kalis (Chamaeleon minerale s. Mangansäure) mit so viel Wasser, dass eine rothe Lösung entsteht, die auf weissem Fliesspapier einen nicht mehr grünrandigen Fleck macht; man lässt absetzen, giesst klar ab, filtrirt den Rest durch Schiessbaumwolle, verdampft und lässt krystallisiren. Bei Behandlung des Mangansäuresalzes mit Chlor geht sämmtliches Mangan desselben unter Bildung von Chlorkalium in Uebermangansäuresalz über. Dunkelrothe, fast schwarze Krystalle, giebt beim Erhitzen Sauerstoff, mangansaures Kali und Mangansuperoxyd, lösl. in 16 W., färbt Wasser sehr intensiv, die reine conc. Lösung erträgt Siedetemperatur, giebt mit Kalihydrat mangansaures Kali und Sauerstoff; dient als Desinfectionsmittel, zum Bleichen von Garnen und Geweben, zum Braunbeizen von Holz, zur Erzeugung von Manganbraun auf Baumwolle, zur Reinigung des Ammoniaks von empyreumatischen Stoffen und in der Massanalyse. Uebermangansaures Natron $NaMnO_4$ wird wie das Kalisalz erhalten, auch aus Chlorrückständen, indem man diese mit Kalk fällt, die abgeschiedenen Manganoxyde mit Aetznatron an der Luft auf 400° erhitzt u. das entstandene mangansaure Natron in conc. Lösung mit schwefelsaurer Magnesia zersetzt. $3Na_2MnO_4 + 2MgSO_4 = 2NaMnO_4 + MnO_2 + 2Na_2SO_4 + 2MgO$. Sehr leicht lösl., nicht krystallisirbar, wird wie das Kalisalz benutzt, die Lösung ist als Condys Liquid,

die Mischung mit schwefelsaurem Eisenoxyd als Kühnes Desinfectionsmittel im Gebrauch. Uebermangansaures Silber $AgMnO_4$ aus übermangansaurem Kali und salpetersaurem Silber; grosse in kaltem W. schwer lösl. Krystalle.

Uebermangansäureanhydrid Mn_2O_7 entsteht beim Eintragen von mangansaurem oder übermangansaurem Kali in ein erkaltetes Gemisch von 11 Schwefelsäure und 1 Wasser; in der olivengrünen Lösung sinken ölartige Tropfen von U. zu Boden. Beim Erwärmen auf 60—70° entweichen jodartige Dämpfe von U., die sich zu Oeltropfen verdichten. Sie soll noch nicht bei —20° erstarren, riecht eigenthümlich, giebt mit Wasser eine violette Lösung, zerfällt bei gewöhnlicher Temperatur allmälig, beim Erwärmen unter Detonation in Mangansuperoxyd und Sauerstoff, ist sehr hygroskopisch, wirkt heftig oxydirend, entzündet Papier.

Ueberosmiumsäure s. Osmiumsäure.

Ueberrutheniumsäureanhydrid s. Rutheniumhypersäureanhydrid.

Ueberschmelzung, das Flüssigbleiben eines Körpers bei Temperaturen unter seinem Schmelzpunkt s. Schmelzen.

Ueberschwefelblausäure s. Xanthanwasserstoffsäure.

Ueberschwefelcyanwasserstoffsäure s. Xanthanwasserstoffsäure.

Uebersulfocyanwasserstoffsäure s. Xanthanwasserstoffsäure.

Uhrenöl s. Klauenfett.

Ullmannit s. v. a. Nickelantimonkies.

Ulmarsäure s. v. a. Salicylige Säure.

Ulmin s. Humus.

Ulminsäure s. Humus.

Ultramarin, gelbes s. Chromsäuresalze.

Ultramarin, schöne blaue Farbe, früher aus dem Lasurstein dargestellt, welchen man pulverte, glühte, in Wasser abschreckte, mit verdünnter Essigsäure vom kohlensauren Kalk befreite, fein rieb und endlich mit einer Harzmasse mischte. Diese wurde unter Wasser geknetet und das sich abscheidende U. gesammelt. Ausbeute 2—3%. Zusammensetzung:

Thonerde	34,8	22,00
Kieselsäure	35,8	47,31
Kalk	3,1	1,55
Natron	23,2	12,06
Schwefel	3,1	0,19
Schwefelsäure	—	4,68
Wasser	—	12,21

Künstliches U. wird aus Thonerdesilikat (Porzellanthon), welches man schlämmt, trocknet, glüht und in staubförmiges Mehl verwandelt, Kieselsäure, Glaubersalz, Soda, Schwefelnatrium, Schwefel und Holz- oder Steinkohlenpulver dargestellt. Zur Darstellung des Sulfatultramarins wird ein sehr inniges Gemisch von etwa 100 wasserfreiem Porzellanthon, 83—100 calcinirtem Glaubersalz und 17 Kohle in Chamottetiegeln bei möglichst gehindertem Luftzutritt anhaltend auf helle Rothglühhitze erhitzt, das erhaltene poröse, gepulverte und gewaschene dunkelgrüne Pulver als grünes U. in den Handel gebracht oder durch Rösten mit Schwefel bei niederer Temperatur in Cylindern oder auf Herden in blaues U. verwandelt, welches man auslaugt, trocknet und siebt. Hellere Sorten erhält man durch Mischen mit Thon, Gyps, Barytweiss, Schwerspathpulver. Sodaultramarin wird aus etwa 100 Thon, 100 Soda, 12 Kohle, 60 Schwefel oder 100 Thon, 41 Sulfat, 41 Soda, 17 Kohle, 13 Schwefel dargestellt. Das daraus in Häfen od. Flammenöfen gewonnene grüne U. absorbirt sehr begierig Sauerstoff und wird beim Erkalten des Ofens grösstentheils blau. Mit Schwefel in Muffeln geröstet wird es dunkler als das Sulfatultramarin. Bei grösserem Schwefel- u. Sodagehalt der Mischung kann man blaues U. in einer einzigen Operation erhalten. Zusatz von 5—10% (vom Gewicht des Thons) Kieselsäure liefert ebenfalls direct blaues U. mit eigenthümlicher röthlicher Färbung. Dies widersteht der Alaunlösung um so besser, je mehr Kieselsäure es enthält (säurefestes U.). Künstliches U. hat folgende Zusammensetzung:

	blau	grün	blau	blau	blau	grün
Kieselsäure	40,0	39,9	38,9	37,9	38,1	37,5
Thonerde	29,5	30,0	28,8	25,9	31,2	30,1
Natron	23,0	25,5	16,1	18,7	14,9	25,7
Natrium	—	—	3,1	4,3	—	—
Schwefel a*)	0,5	1,0	2,1	2,4	4,5	6,1
Schwefel b	3,5	3,6	7,5	10,0		
Schwefelsäure	3,4	0,4	—	—	3,5	0,7
Eisenoxyd	1,0	0,9	—	—	0,7	0,7
Kalk	—	—	—	—	0,4	0,5
Rückstand	—	—	2,9	0,9	—	—

*) a als H_2S austretend, b in Substanz sich ausscheidend.

U. ist prächtig tiefblau, unlösl. in den gewöhnl. Lösungsmitteln, widersteht Alkalien und dem Ammoniak, wird durch Säuren und sauer reagirende Salze unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff gelöst, es erträgt beim Ausschluss der Luft Rothgluth, wird in höherer Temperatur farblos und entwickelt dann mit Säuren schweflige Säure, beim Glühen an der Luft, durch schmelzenden Salpeter und chlorsaures Kali, auch durch schweflige Säure und durch Erhitzen in Wasserstoff wird es farblos. Die Constitution des U. ist noch nicht sicher ermittelt, als wesentliche Bestandtheile sind wohl nur Kieselsäure, Aluminium, Natrium und Schwefel zu betrachten. U. dient als Kalkfarbe, in der Stereochromie, zum Buntpapier-, Tapeten- und Zeugdruck, zum Blauen von Leinwand, Wäsche, Papier, Zucker, Kalkmilch, Stärke, Barytweiss, Stearin, Paraffin. Grünes U. dient als ordinäre Tüncherfarbe. Vergl. Fürstenau, Ultramarinfabrikation (Coburg 1864); Lichtenberger, Ultramarinfabrikation (Weimar 1865); Gentele, Farbenfabrikation (Braunschweig 1860); Vogelsang: Natürliche Ultramarinverbindungen (Bonn 1873).

Umbelliferon $C_6H_4O_2$ isomer mit Chinon, entsteht bei trockner Destillation vieler Harze aus der Familie der Umbelliferen, bes. auch des Galbanums u. aus alkoholischem Extract von Seidelbastrinde; farblose Prismen, ge-

schmack- und geruchlos, leicht lösl. in kochendem W., Alk. u. Ae., fluorescirt stark, schmilzt bei 240°, sublimirt vor dem Schmelzen, reducirt die Oxyde edler Metalle, nicht Kupferoxyd, giebt mit schmelzendem Aetzkali Resorcin, mit Natriumamalgam in alkoholischer Lösung Umbellsäure $C_9H_{10}O_4$. Diese ist isomer mit Veratrumsäure, Everninsäure und Hydrokaffeesäure, farblos, krystallinisch, schwer lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., schmilzt unter 128° unter theilweiser Zersetzung, färbt Eisenchlorid grün, reducirt alkalische Kupfer- und Silberlösung, zersetzt sich bei Gegenwart von Alkalien an der Luft, giebt mit schmelzendem Aetzkali Resorcin.

Umbellinsäure s. v. a. Anissäure.

Umbellsäure s. Umbelliferon.

Umbra, Mineral, derb, braun, matt, undurchsichtig, H. 1,5, klebt stark an der Zunge, fühlt sich etwas rauh und mager an, $R_2Si_3O_9+10H_2O,5R_2O_3$ wobei $R_2 = Fe_2$, Mn_2, Al_2; Cypern, dient als Oel- und Wasserfarbe, zu dunkeln Firnissen, in der Wachstuchfabrikation, zum Braunbeizen von Holz, als Vergoldergrund etc. (türkische U.). Aehnliche Substanzen von Saalfeld, Könitz, Cammsdorf, in England und Sicilien.

Umbra, kölnische, Kasseler Braun, Kölner Braun, erdige, hellbraune, feinkörnige Braunkohle, bei Cöln, im Bergischen und Jülichschen, in Thüringen, wird als Farbe verwendet, in Kalilauge gelöst und durch Säuren wieder gefällt (brauner Karmin). [stoff.

Undecylwasserstoff s. v. a. Euodylwasser-

Unghwarit s. Nontronit.

Unguentum oxygenatum s. Axungia.

Unguentum mercuriale s. neapolitanum s. Quecksilberpräparate.

Unschlitt s. v. a. Rindstalg.

Unterantimonsäure s. v. a. antimonsaures Antimonoxyd s. Antimonsäure.

Unterarsenigsaures Sulfid s. Arsensulfide.

Unterbromige Säure HBrO entsteht bei Einwirkung von Brom auf Alkalien, kohlensaure und phosphorsaure Alkalien, die gelben, bleichenden Flüssigkeiten entwickeln beim Erwärmen Brom, werden farblos und verlieren die Bleichkraft. Kalkhydrat absorbirt Brom, eine sehr verdünnte Lösung des bleichenden Bromkalks mit Kohlensäure zersetzt giebt bei Destillation unter stark vermindertem Druck ein Destillat, welches Brom und U. enthält. Bromwasser mit Quecksilberoxyd geschüttelt giebt eine gelbliche bleichende Flüssigkeit, die unter vermindertem Druck unzersetzt destillirt. Mit trocknem Quecksilberoxyd giebt Bromdampf fast nur Quecksilberbromid. U. ist sehr leicht zersetzbar, reine Salze derselben sind nicht bekannt.

Unterchlorige Säure HClO entsteht beim Lösen von Unterchlorigsäureanhydrid in Wasser. Bei Einwirkung von Chlor auf kalte verdünnte Alkalilauge oder Kalkmilch entsteht Chlormetall und Unterchlorigsäuresalz $2KHO+2Cl=KCl+KClO+H_2O$ und bei Destillation eines Unterchlorigsäuresalzes mit verdünnter Salpetersäure destillirt U. Bei Einwirkung von Chlor auf in Wasser vertheiltes Zinkoxyd entsteht Chlorzink und freie U., bei Anwendung von überschüssigem Quecksilberoxyd scheidet sich das Quecksilberchlorid als Oxychlorid aus. Lösungen von Alkalisalzen geben mit Chlor Chlormetalle, U. u. saure Salze der betreffenden Säuren, nur das Bicarbonat wird endlich vollständig in Chlormetall zersetzt. Kohlensaurer Kalk in Wasser giebt mit Chlor zuletzt Chlorcalcium und U. Chlorkalk giebt mit Kohlensäure in Wasser eine Lösung von U. Wasser löst bei 0° über 200 Vol. Unterchlorigsäureanhydrid zu U., mässig conc. Säure lässt sich destilliren und durch Fractionirung concentriren, sehr starke und sehr schwache Säure zersetzen sich bei der Destillation. Concentrirte U. ist orangegelb, verdünnte fast farblos, riecht eigenthümlich, schmeckt und wirkt ätzend, zerfällt im Dunkeln, sehr schnell im Sonnenlicht, bes. bei grosser Concentration in Chlor und eine höhere Oxydationsstufe des Chlors, giebt mit Salzsäure Chlor und Wasser, bei sehr niedriger Temperatur Chlorhydrat $HCl + HClO=H_2O+2Cl$, wirkt sehr kräftig oxydirend, die conc. Säure entzündet Arsen, aber auch die verdünnte oxydirt Phosphor, Schwefel, schweflige Säure, Brom, Jod; mit Alkali übersättigt fällt sie aus Manganoxydulsalzen Mangansuperoxyd, mit Schwefelwasserstoff giebt sie Salzsäure und Schwefel oder Schwefelsäure, mit Ammoniak Stickstoff und Chlorammonium, sie oxydirt organische Stoffe z. B. Oxalsäure zu Kohlensäure, wirkt doppelt so stark bleichend wie das in ihr enthaltene Chlor, mit einigen organischen Stoffen vereinigt sie sich direct durch Addition. Die Unterchlorigsäuresalze sind im reinen Zustande wenig bekannt, in fester Form gar nicht, die Säure löst nicht die in Wasser unlösl. Basen und zersetzt nicht die Carbonate; die Salze sind sehr unbeständig, die verdünnten Lösungen geben beim Kochen Chlorsäuresalze u. Chloride, die concentrirten Chloride u. Sauerstoff, sie zersetzen sich beim Verdampfen der Lösung, geben mit verschiedenen Metalloxyden wie Kobaltoxyd oder Kupferoxyd Sauerstoff, mit Chlor Chlorsäuresalze, namentlich beim Erwärmen, und werden auch durch Kohlensäure zersetzt; sie bleichen sehr langsam, nach Zusatz einer Säure aber sehr energisch, also auch an der Luft. Unterchlorigsaures Ammoniak ist höchst unbeständig, da der Sauerstoff der Säure beständig oxydirend auf den Wasserstoff des Ammoniaks wirkt. Unterchlorigsaures Blei entsteht beim Neutralisiren von Chlorkalklösung mit Salpetersäure und Zusatz von salpetersaurem Blei; die Lösung wirkt bleichend, scheidet aber bald Bleisuperoxyd ab und entwickelt Chlor. Unterchlorigsaures Kali entsteht bei Zersetzung von Chlorkalk mit kohlensaurem Kali und beim Einleiten von Chlor in verdünnte Lösung von Aetzkali; die auf gleiche Weise aus kohlensaurem Kali erhaltene Lösung dient als Eau de Javelle zum Bleichen, enthält aber freie U. Unterchlorigsaurer Kalk entsteht bei

Einwirkung von Chlor auf Kalkmilch. Ueber Chlorkalk s. d. Unterchlorigsaures Kupfer entsteht beim Lösen von Kupferoxydhydrat in wässriger U., wirkt bleichend. Unterchlorigsaure Magnesia erhält man aus Magnesia und Chlor, aus Chlorkalk u. Bittersalz, sie ist leicht zersetzbar (Ramsays, Grouvelles Bleichflüssigkeit). Unterchlorigsaures Natron entsteht wie das Kalisalz; die mit Soda erhaltene Lösung enthält freie U., dient als Eau de Labarraque (fälschlich Eau de Javelle) zum Bleichen und zur Unterscheidung von Arsen- und Antimonflecken. Unterchlorigsaure Thonerde aus Chlorkalk und schwefelsaurer Thonerde bildet Wilsons Bleichflüssigkeit. Unterchlorigsaures Zink aus Chlorkalk und Zinkvitriol oder durch Lösen von Zinkoxydhydrat in U. ist in Varrentrapps Bleichflüssigkeit enthalten.

Unterchlorigsäureanhydrid, Chlormonoxyd Cl_2O entsteht bei Einwirkung von trocknem Chlor auf stark abgekühltes Quecksilberoxyd; röthlich gelbes Gas, riecht durchdringend, an Chlor und Jod erinnernd, erregt, auch in starker Verdünnung eingeathmet, Husten, selbst Blutspeien, spec. Gew. 2,97, explodirt bei wenig erhöhter Temperatur, durch den elektrischen Funken, durch Phosphor, Schwefel, Selen, Kohle, zersetzt sich im Sonnenlicht allmälig in Chlor und Sauerstoff, giebt mit Metallpulvern Oxyde und Chloride oder Oxychloride, bei heftiger Einwirkung unter Explosion. Metalloxyde nehmen das Gas auf und bilden oft höhere Oxyde u. Chloride, Silberoxyd giebt Chlorsilber und Sauerstoff, mit Chlorwasserstoff giebt U. Chlor und Wasser, mit Ammoniak verpufft es, organische Körper werden zerstört. In Kältemischung verdichtet sich U. zu einer blutrothen Flüssigkeit, welche äusserst leicht und heftig explodirt, bei -20^0 unter Zersetzung, oft unter Explosion siedet, Arsen, Antimonpulver, Phosphor, Kalium entzündet, in Wasser untersinkt und sich darin allmälig zu Unterchloriger Säure löst.

Unterchlorsäureanhydrid, Chloroxyd, Chlorperoxyd, Chlortetroxyd Cl_2O_4 entsteht neben Ueberchlorsäure bei Einwirkung von conc. Schwefelsäure auf chlorsaures Kali in der Kälte und vorsichtiges Erwärmen im Wasserbad, neben Kohlensäure (gefahrlos) beim Erhitzen von 3 chlorsaurem Kali mit 13 krystallisirter Oxalsäure; grünlich gelbes Gas, riecht eigenthümlich, salpetrigen Dämpfen ähnlich, bei starker Verdünnung etwas aromatisch, zersetzt sich im Sonnenlicht, ist leicht lösl. in W., explodirt sehr heftig bei 60^0, wird allmälig von Quecksilber absorbirt, wirkt höchst energisch auf oxydirbare Körper und explodirt mit Schwefel und Phosphor. Chlorsaures Kali mit Zucker gemischt, entzündet sich durch einen Tropfen conc. Schwefelsäure (Zündhölzchen). Bei starker Abkühlung verdichtet es sich zu einer rothbraunen Flüssigkeit, die schnell verdampft und furchtbar heftig explodirt. Sie ist schwerer als Wasser und bildet mit diesem ein in der Kälte erstarrendes gelbes Hydrat, welches beim Schmelzen U. entwickelt. Mit Kalilauge giebt U. chlorigsaures und chlorsaures Kali. Unterchlorsäuresalze giebt es nicht. Die gelbe Lösung von U. in sehr kalter conc. Schwefelsäure wird ausserhalb der Kältemischung roth, entwickelt U. Chlorigsäureanhydrid, Chlor und Sauerstoff und enthält dann auch Unterchlorsäure.

Unterjodsäureanhydrid J_2O_4 entsteht bei freiwilliger Zersetzung von Nitrojodsäure J_2NO_6; schwefelgelb, unlösl. in kaltem W. und Alk., wird durch kochendes Wasser zersetzt, giebt bei $170—180^0$ und mit Salpetersäure Jod und Jodsäure, löst sich in Schwefelsäure und bildet damit Krystalle $(H_2SO_4)_2J_2O_4$. Salzsäure giebt mit U. Chlorjod und Chlor, wässrige Alkalilösungen bilden Jodsäuresalz, alkoholische Alkalilösung ziegelrothe, leicht zersetzbare Verbindungen, die mit Wasser Jodsäuresalz, Jod und Jodunterjodsäure $J_{10}O_{12}$ liefern. Letztere zerfällt bei $130—150^0$ in Jod und U. Erhitzt man Jodsäure mit conc. Schwefelsäure, so krystallisirt eine Verbindung von letzterer mit Jodunterjodsäure. Diese zerfällt an feuchter Luft und die zurückbleibende mit Wasser und Alkohol ausgewaschene Jodunterjodsäure giebt dann beim Erhitzen U.

Unterphosphorige Säure H_3PO_2 entsteht beim Kochen von Aetzbarytlösung mit Phosphor (wobei sich Phosphorwasserstoff entwickelt) u. Zersetzung des unterphosphorigsauren Baryts mit Schwefelsäure $3BaH_2O_2 + P + 6H_2O = 3Ba(H_2PO_2)_2 + 2H_3P$. Die vorsichtig concentrirte Säure ist syrupartig, erstarrt zu einer weissen blättrig krystallinischen Masse, die bei $17,4^0$ schmilzt, sehr sauer, zerfällt beim Erhitzen in selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas und Phosphorsäure, scheidet aus Gold-, Silber-, Quecksilbersalzen, beim Erwärmen auch aus Kupfervitriol Metall ab, reducirt Schwefelsäure zu schwefliger Säure und Schwefel, giebt mit Salpetersäure und Chlor Phosphorsäure, mit Zink und Schwefelsäure Phosphorwasserstoff. Sie ist monohydrisch, ihre Salze sind in W. lösl., zum Theil gut krystallisirbar, man erhält die der Alkalimetalle und Erdalkalimetalle wie das Barytsalz, die andern direct aus der Säure und der Base oder aus dem Barytsalz und einem Sulfat; sie halten sich trocken unverändert, oxydiren sich in der Lösung bes. beim Erwärmen, erhitzt geben sie Phosphorwasserstoff, Paraphosphate und Wasser, mit Salpetersäure Metaphosphate, mit Kalilauge erhitzt Wasserstoff, Phosphite u. Phosphate. Sie wirken stark reducirend. Unterphosphorigsaures Ammoniak ist zerfliesslich, auch in Alk. lösl. Das Barytsalz bildet Säulen mit 3 oder Tafeln mit $2H_2O$. Das Bleisalz, aus U. und Bleicarbonat erhalten, bildet Säulen oder Blättchen, ist schwer lösl. in kaltem, leicht in heissem W., nicht in Alk. Das Eisenoxydsalz aus Eisenoxydhydrat und U. ist weiss, schwer lösl., in der Wärme entsteht auch Eisenoxydulsalz in hellgrünen Krystallmassen. Dies erhält man auch beim Lösen von Eisen in U. Das Kalisalz entsteht beim Kochen alkoholischer Kalilauge mit Phosphor, Dige-

riren mit zweifach kohlensaurem Kali, um das überschüssige Kali abzuscheiden und Verdampfen; äusserst zerfliesslich. Das Kalksalz erhält man bei Einwirkung von Phosphor auf Kalkmilch, Fällung des überschüssigen Kalks durch Kohlensäure und Verdampfen; farblose Säulen mit $2H_2O$, leicht lösl. in W., nicht in Alk., wird bei 300° noch nicht wasserfrei, ist als Arzneimittel empfohlen worden. Das Kupfersalz ist nicht bekannt, die Lösung von Kupferoxydhydrat in U. scheidet Kupfer ab. Das Magnesiasalz aus dem Kalksalz u. oxalsaurer Magnesia, bildet grosse verwitternde Octaëder. Das Natronsalz wie das Kalisalz oder aus dem Kalksalz und Soda erhalten; perlglänzende Blättchen, zerfliesslich, lösl. in Alk. Das Strontiansalz wie das Barytsalz erhalten, ist diesem sehr ähnlich, krystallisirt schwer, sehr leicht lösl.

Untersalpetersäure, Stickstofftetroxyd NO_2 findet sich in der rothen rauchenden Salpetersäure und wird daraus durch Erwärmen ausgetrieben, entsteht, wenn Stickstoffoxyd mit überschüssiger Luft zusammentrifft, beim Sieden (unter 0°) von Salpetrigsäureanhydrid, beim Erhitzen von salpetersaurem Blei. Gelbrothe Dämpfe, riecht höchst unangenehm, erstickend, reagirt sauer, färbt die Haut gelb, giebt in der Kälte eine dunkelgelbe Flüssigkeit, die bei 28° siedet und braunrothen, in höherer Temperatur fast undurchsichtigen Dampf ausstösst, bildet bei —20° farblose Krystalle, die bei —11° bis 12° schmelzen und eine farblose, beim Steigen der Temperatur sich schnell färbende Flüssigkeit geben. U. ist höchst ätzend, wirkt energisch oxydirend, glühende Kohlen und erhitzter Phosphor verbrennen in ihrem Dampf, mit Stickstoffoxyd giebt sie Salpetrigsäureanhydrid, ebenso mit schwefliger Säure, wobei das entstandene Schwefelsäureanhydrid sich mit dem Salpetrigsäureanhydrid verbindet. U. ist keine Säure, bildet mit Basen keine eigenthümlichen Salze, sondern Salpetrigsäure- und Salpetersäuresalze, mit Wasser giebt sie Salpetersäure und Stickstoffoxyd, bei —20° vorsichtig mit dem halben Gewicht Wasser gemischt eine grasgrüne u. eine dunkelblaugrüne Schicht, aus welcher beim Erwärmen Stickstoffoxyd entweicht und Salpetrigsäureanhydrid destillirt.

Unterschwefelsäure, Dithionsäure $H_2S_2O_6$ entsteht beim Behandeln von in Wasser fein vertheiltem Mangansuperoxyd mit schwefliger Säure in der Kälte als Manganoxydulsalz. Man verwandelt dies mit Aetzbaryt in das Barytsalz und zersetzt letzteres mit Schwefelsäure. Neutrale schwefligsaure Alkalien geben beim Kochen mit fein gepulvertem Braunstein unterschwefelsaure Alkalien; Eisenoxydhydrat giebt in Wasser mit schwefliger Säure schwefligsaures Eisenoxyd, welches allmälig in schwefligsaures und unterschwefelsaures Eisenoxydul zerfällt. Im Vacuum verdampft erreicht die U. das spec. Gew. 1,347, ist dann farb- und geruchlos, sehr sauer, zerfällt bei weiterer Concentrirung, in der Wärme auch in verdünnter Lösung in schweflige Säure und Schwefelsäure, oxydirt sich an der Luft und beim Erhitzen mit Salpetersäure, Chlor od. Mangansuperoxyd zu Schwefelsäure. Die Salze aus dem Barytsalz u. einem Sulfat erhalten, sind sehr beständig, sämmtlich in W. lösl., geben beim Glühen schweflige Säure und Sulfat. Unterschwefelsaures Ammoniak $(NH_4)_2S_2O_6+H_2O$ wie das Kalisalz erhalten, haarförmige, leicht lösl. Krystalle. Unterschwefelsaurer Baryt BaS_2O_6 krystallisirt mit 2 od. $4H_2O$, verwittert, giebt mit dem Natronsalz $Na_2S_2O_6+BaS_2O_6+4H_2O$ in grossen Krystallen. Unterschwefelsaures Blei $PbS_2O_6+4H_2O$ entsteht beim Lösen von kohlensaurem Blei in U., luftbeständig, leicht lösl., giebt mit Ammoniak basische Salze. Unterschwefelsaures Cadmium CdS_2O_6 aus kohlensaurem Cadmium und U., krystallinisch, zerfliesslich. Unterschwefelsaures Eisenoxydul $FeS_2O_6+5H_2O$ aus dem Barytsalz und Eisenvitriol; leicht lösl. grüne Säulen. Unterschwefelsaures Kali $K_2S_2O_6$ aus dem Baryt- oder Manganoxydulsalz und schwefelsaurem resp. kohlensaurem Kali, od. durch Kochen von schwefligsaurem Kali mit Braunstein erhalten, wasserfrei, luftbeständig, lösl. in W., nicht in Alk. Unterschwefelsaurer Kalk $CaS_2O_6+4H_2O$ wie das Barytsalz erhalten, luftbeständig, leicht lösl. in W., nicht in Alk. Unterschwefelsaures Kupferoxyd $CuS_2O_6+4H_2O$, aus dem Barytsalz und Kupfervitriol erhalten, verwitternde Säulen, giebt mit wenig Ammoniak basisches Salz, mit überschüssigem Ammoniak unterschwefelsaures Kupferoxydammoniak; letzteres entsteht auch aus schwefelsaurem Kupferoxydammoniak und unterschwefelsaurem Baryt; violettblaue Krystalle, giebt mit Wasser Kupferoxydhydrat, unterschwefelsaures Ammoniak und Ammoniak. Unterschwefelsaure Magnesia $MgS_2O_6+6H_2O$ aus dem Barytsalz und schwefelsaurer Magnesia, sehr leicht lösl. Unterschwefelsaures Manganoxydul MnS_2O_6 krystallisirt mit 3 od. $6H_2O$. Unterschwefelsaures Natron $Na_2S_2O_6+2H_2O$ wie das Kalisalz erhalten; grosse, luftbeständige Säulen, leicht lösl. in W., nicht in Alk., schmeckt bitter. Unterschwefelsaures Silber krystallisirt mit $2H_2O$ aus der Lösung des kohlensauren Silberoxyds in U. Unterschwefelsaurer Strontian $SrS_2O_6+H_2O$ wie das Barytsalz zu erhalten, luftbeständige, leicht lösl. Krystalle. Unterschwefelsaures Zink $ZnS_2O_6+6H_2O$ aus dem Barytsalz und Zinkvitriol erhalten, krystallisirt schwer, leicht lösl., zersetzt sich beim Kochen der Lösung.

Unterschweflige Säure, Dithionige Säure, Hydrohyposulfit, Thioschwefelsäure $H_2S_2O_3$ ist nur in Salzen bekannt, zerfällt beim Versuch, sie abzuscheiden, in Schwefel und schweflige Säure. Ihre Alkalisalze entstehen beim Kochen conc. Lösungen von schwefelsaurem Alkali mit Schwefel und neben Polysulfureten beim Kochen oder gelindem Schmelzen von Alkalihydraten oder kohlensauren Alkalien mit Schwefel, in der Lösung dieser Präparate verwandelt sich das Polysulfuret an der Luft in Unterschweflig-

säuresalz und Schwefel. Aus Bissulfuret scheidet sich kein Schwefel ab und aus Sulfuret ensteht auch Kohlensäuresalz. Die Sulfurete geben auch beim Behandeln mit nicht überschüssiger schwefliger Säure oder zweifach chromsaurem Kali Unterschwefligsäuresalze. Zink und Eisen geben beim Lösen in schwefliger Säure schwefligsaures, schwefelsaures u. unterschwefligsaures Salz. Von den Salzen sind die der Alkalien, des Kalks und Strontians leicht lösl., die übrigen schwer oder nicht lösl., diese bilden meist mit den Alkalisalzen lösl. Doppelsalze. Alle geben mit stärkeren Säuren schweflige Säure und Schwefel, beim Erhitzen geben die Alkalisalze Sulfat und Sulfuret, andere geben Schwefel, Schwefelwasserstoff, Sulfat und Sulfuret; auch die siedenden Lösungen geben Sulfate und Schwefelwasserstoff oder Sulfuret. In den Lösungen erzeugt Zinnchlorür allmälig einen braunen Niederschlag, Kupfervitriol giebt beim Kochen schwarzes Schwefelkupfer und ein Sulfat, salpetersaures Quecksilberoxydul fällt die Lösungen sogleich schwarz, salpetersaures Quecksilberoxyd gelb, Chlorbaryum und Bleiacetat weiss, salpetersaures Silber giebt einen weissen Niederschla, der schnell gelb, dann schwarz wird. Beim Kochen mit Cyanquecksilber unter Zusatz von Salpetersäure entsteht Schwefelquecksilber und Schwefelsäure. Unterschwefligsäuresalze lösen Chlor-, Brom-, Jod-, Cyansilber, bei Oxydation mit Salpetersäure geben sie doppelt so viel Schwefelsäure als zur Bildung von neutralem Sulfat erforderlich ist. Mit Jod bilden sie Jodid und Tetrathionsäure. Unterschwefligsaures Ammoniak $3(NH_4)_2S_2O_3+H_2O$ aus dem Kalksalz und kohlensaurem Ammoniak, zerfliessliche Nadeln oder Tafeln. Unterschwefligsaurer Baryt $BaS_2O_3+H_2O$ aus dem Natronsalz und essigsaurem Baryt, ist sehr schwer lösl., giebt beim Erhitzen nach dem (schwierigen) Entwässern Sulfat, Sulfit, Sulfuret und Schwefel. Unterschwefligsaures Blei PbS_2O_3 aus dem Kalksalz und Bleinitrat, farblos, sehr schwer lösl., schwärzt sich beim Erhitzen, verglimmt an der Luft wie Zunder, giebt in der Retorte erhitzt schweflige Säure, Sulfuret, wenig Sulfat; es ist zu phosphorfreien Zündmassen empfohlen worden. Es löst sich in den unterschwefligsauren Alkalien und bildet mit ihnen Doppelsalze. Das Kalidoppelsalz $2(K_2S_2O_3)+PbS_2O_3+2H_2O$ ist schwer lösl., wird von Wasser theilweise zersetzt, schwärzt sich, löst sich in unterschwefligsaurem Kali, aus welcher Lösung Blei durch Sulfate nicht, durch Schwefelsäure allmälig (nebst Schwefel) gefällt wird. Unterschwefligsaures Cadmium, wie das Zinksalz zu erhalten, zersetzt sich beim Verdampfen der Lösung, sehr leicht lösl. in W. u. Alk. Unterschwefligsaures Eisenoxydul $2FeS_2O_3+5H_2O$ entsteht beim Lösen von Eisen in schwefliger Säure und krystallisirt nach Abscheidung des Sulfits durch Alkohol bei Luftabschluss; auch aus dem Barytsalz und Eisenvitriol zu erhalten; beim Verdampfen an der Luft giebt die Lösung Eisenoxydsalz, dann Tetrathionsäuresalz, zuletzt Schwefel, schweflige Säure und schwefelsaures Eisenoxydul. Unterschwefligsaures Kali $3(K_2S_2O_3)+H_2O$ wie oben angegeben zu erhalten, zerfliessliche Prismen, nicht lösl. in Alk., wird bei 200° wasserfrei, giebt bei stärkerem Erhitzen Fünffachschwefelkalium und Sulfat. $3(K_2S_2O_3)+5H_2O$ zerfliesst nicht, verwittert bei 40°. Unterschwefligsaurer Kalk $CaS_2O_3+6H_2O$ entsteht beim Kochen von Kalkmilch mit Schwefel, Behandeln der Lösung mit schwefliger Säure und Verdampfen des Filtrats unter 60°; wird auch aus Sodarückständen gewonnen; sehr lösliche Säulen, giebt über 60° Sulfat und Schwefel, dient zur Bereitung von Antimonzinnober und als Arzneimittel. Ein Doppelsalz mit unterschwefligsaurem Natron entsteht beim Lösen von Gyps in letzterem und Fällen mit Alkohol. Unterschwefligsaures Kupferoxydul. Kupferoxydsalze geben mit unterschwefligsauren Alkalien farblose Doppelsalze, deren Lösungen süss schmecken, mit Alkalien Kupferoxydul abscheiden, durch Säuren beim Erwärmen zersetzt werden. Das Kalisalz $K_2S_2O_3+Cu_2S_2O_3+2H_2O$ wird aus schwefelsaurem Kupferoxyd durch unterschwefligsaures Kali gelb krystallinisch gefällt, schwärzt sich bald, giebt beim Erhitzen mit Wasser Schwefelkupfer, schweflige Säure und Schwefelsäure, aus seiner Lösung in unterschwefligsaurem Kali fällt Alkohol weisses $3K_2S_2O_3+Cu_2S_2O_3+3H_2O$. Unterschwefligsaure Magesia $MgS_2O_3+6H_2O$ aus dem Barytsalz und schwefelsaurer Magnesia erhalten; luftbeständige Krystalle, schmilzt beim Erhitzen und giebt Wasser, Schwefel, schweflige Säure, Magnesia und Sulfat; bildet mit unterschwefligsaurem Kali ein hygroskopisches, sehr leicht lösl. Doppelsalz in grossen Krystallen mit $6H_2O$. Unterschwefelsaures Manganoxydul MnS_2O_3 entsteht aus dem Barytsalz und schwefelsaurem Manganoxydul, beim Lösen von Schwefelmangan in schwefliger Säure. Die Lösung zersetzt sich beim Verdampfen in Schwefel u. schwefelsaures Manganoxydul. Unterschwefligsaures Natron $Na_2S_2O_3+5H_2O$ wie oben angegeben zu erhalten, wird auch aus Sodarückständen dargestellt, indem man das zunächst gebildete Kalksalz durch schwefelsaures Natron zersetzt. Aus der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf schweflige Säure neben Schwefel gebildete Pentathionsäure wird durch Kochen mit Natronlauge in unterschwefligsaures Natron verwandelt; grosse luftbeständige Krystalle, leicht lösl. in W., nicht in Alk., zersetzt sich langsam beim Kochen der Lösung, schmilzt bei 56°, wird bei 100° wasserfrei, giebt bei stärkerem Erhitzen Schwefel, Sulfuret und Sulfat. Dient als Antichlor, als Beize in der Zeugdruckerei, zum Fixiren der photograph. Bilder, zum Versilbern, zum Extrahiren des Silbers aus chlorirend gerösteten Erzen, des Malachits und der Kupferlasur aus Kupfererzen, in der Massanalyse zu jodometrischen Methoden, indem es mit Jod tetrathionsaures Natron und Jodnatrium giebt, zur Darstellung von Antimonzinnober, Al-

dehydgrün, zum Reinigen der Wäsche. Die Quecksilbersalze sind nicht bekannt. Quecksilberoxyd löst sich in unterschwefligsaurem Kali und bildet unterschwefligsaures Quecksilberoxydkali in schwer lösl. farblosen Prismen. Unterschwefligsaures Silber $Ag_2S_2O_3$ ist fast nur in Doppelsalzen bekannt, von denen die $2RS_2O_3 + Ag_2S_2O_3$ leicht lösl. in W. sind, durch Alkohol gefällt werden und mit Silbersalz nicht oder schwer lösl. Doppelsalze $RS_2O_3 + Ag_2S_2O_3$ geben. Das Natronsalz $2Na_2S_2O_3 + Ag_2S_2O_3 + 2H_2O$ wird durch Alkohol in glänzenden Blättchen gefällt, wenn man zu unterschwefligsaurem Natron Silbernitrat bis zur Entstehung eines bleibenden Niederschlags hinzufügt. Auf Zusatz von mehr Silbernitrat fällt krystallinisches $Na_2S_2O_3 + Ag_2S_2O_3 + H_2O$. Dies ist in Ammoniak lösl. Diese Doppelsalze entstehen auch beim Lösen von Silberoxyd od. Chlorsilber in unterschwefligsaurem Natron; die Lösungen schmecken süss, werden durch Salzsäure nicht gefällt, geben beim Erwärmen Schwefelsilber und Silbersulfat, mit Säuren und überschüssigem unterschwefligsauren Natron Schwefelsilber; sie dienen zum Versilbern. Unterschwefligsaurer Strontian $SrS_2O_3 + 6H_2O$ wie das Barytsalz zu erhalten; sehr grosse Krystalle, verwittert, leicht lösl. in W., nicht in Alk. Unterschwefligsaure Thonerde zersetzt sich beim Erwärmen der Lösung in Thonerde, Schwefel und schweflige Säure, dient als Beize in der Zeugdruckerei. Unterschwefligsaures Zink ZnS_2O_3, aus dem Barytsalz und Zinkvitriol, aus Zink oder Schwefelzink und schwefliger Säure erhalten; gummiartig, zerfliesslich, lösl. in Alk, nicht in Ae., oxydirt sich an der Luft, giebt in conc. Lösung Schwefelzink und trithionsaures Zink und beim Erhitzen Schwefel, schweflige Säure, Schwefelzink und Zinksulfat.

Upasgift, Upas Antjar, Upas Tjoité, Urali s. Pfeilgift.

Uralit, Mineral, Varietät der Hornblende, zeigt ganz die Formen des Augits; in Grünsteinporphyren des Urals etc.

Uramil, Amidobarbitursäure, Dialurämid $C_4H_5N_3O_3$ od. $C_4H_3(NH_2)N_2O_3$ entsteht bei Einwirkung von aufgekochter Salmiaklösung auf Alloxantin, von Jodwasserstoff auf Violursäure od. Nitrobarbitursäure; farblose Nadeln, wenig lösl. in kochendem, nicht in kaltem W., färbt sich an der Luft roth, giebt mit Salpetersäure Alloxan, mit kochendem Ammoniak Murexid.

Uran U. At. 120, findet sich nicht gediegen, mit Sauerstoff verbunden als Uranpecherz (Oxyduloxyd), Uranocker (Uranoxydhydrat) Urankalkcarbonat, Uranvitriol und als Phosphorsäuredoppelsalz (Kupfer- u. Kalkuranglimmer (Uranit, Chalcolith). Darstellung: Man behandelt gepulvertes Uranpecherz mit verdünnter Salzsäure, glüht nach dem Auswaschen mit Kohle, zieht mit conc. Salzsäure aus, röstet, löst in Salpetersäure, verdampft fast zur Trockne, digerirt mit Wasser, erhitzt die Lösung mit schwefliger Säure, behandelt mit Schwefelwasserstoff u. verdampft zur Krystallisation. Die Mutterlauge fällt man zuerst mit wenig und nach dem Filtriren vollständig mit Ammoniak, digerirt den geglühten Niederschlag mit Salzsäure, löst in Salpetersäure und bringt zur Krystallisation. Das Metall erhält man aus Uranchlorür und Kalium; eisenfarben, hämmerbar, weicher als Stahl, spec. Gew. 18,4, läuft an der Luft gelblich an, hält sich sonst aber unverändert, verbrennt beim Erhitzen zu Uranoxydul, verbindet sich direct mit Chlor u. Schwefel, giebt mit verdünnter Schwefelsäure u. Salzsäure grüne Lösungen. U. ist zweiwerthig. Oxydationsstufen: Oxydul UO Oxyd (Säureanhydrid) U_2O_3, Oxyduloxyd U_3O_4 und U_4O_5 (?). 1789 von Klaproth entdeckt.

Uranate s. Uranoxydhydrat.

Uranbiacichlorid s. v. a. Uranoxychlorür.

Uranbioxychlorid s. v. a. Uranoxychlorür.

Uranbromür UBr_2 entsteht beim Lösen von Uranoxydulhydrat in Salzsäure; grüne zerfliessliche Salzmasse mit $4H_2O$.

Uranchlorür UCl_2 entsteht bei starkem Erhitzen von Uranoxydul od. Uranoxyduloxyd mit Kohle in Chlor; schwarzgrüne, metallglänzende Octaëder, schwer flüchtig, sehr hygroskopisch, giebt mit W. unter starker Wärmeentwicklung eine dunkelgrüne Lösung. Eine solche erhält man auch beim Lösen von kohlensaurem Uranoxydammoniak in verdünnter Salzsäure, Kochen mit Kupferdrehspänen und einigen Tropfen Platinchlorid bis die Flüssigkeit satt grün geworden ist, Verdünnen, Abgiessen vom Kupferchlorür, Behandeln mit Schwefelwasserstoff, Filtriren, Verdampfen. U. wirkt äusserst kräftig oxydirend, giebt beim Erhitzen der Lösung, bes. auch beim Eintröpfeln in siedendes Wasser, Salzsäure und Oxydulhydrat, Alkalien fällen Oxydulhydrat. In Wasserstoff geglüht wird es zu einem braunen Subchlorür reducirt, dessen rothe Lösung Wasserstoff entwickelt, Uranoxydulhydrat abscheidet und grün wird. U. absorbirt Ammoniak, giebt aber beim Erhitzen in Ammoniak Subchlorür, in Schwefelwasserstoff Uransulfür.

Urancyanür ist noch nicht dargestellt, Cyanwasserstoff löst nicht Uranoxydulhydrat, fällt nicht Uransalze, Cyankalium fällt aus Uranchlorür schwarzes Oxyduloxydhydrat.

Urangelb s. Uranoxydhydrat.

Uranglas, Annaglas, Canarienglas, uranhaltiges, gelbes, Glas, dient u. a. zum Verglasen photographischer Arbeitsräume.

Uranglimmer s. v. a. Kalkuranit u. Kupferuranit.

Uranit s. v. a. Kalkuranit.

Uranjodür. Die grüne Lösung von Uranoxydulhydrat in Jodwasserstoffsäure giebt beim Verdampfen eine braune Salzmasse mit viel Oxyjodid.

Urankalkcarbonat, Mineral, krystallinisch, nur eingesprengt, in kleinkörnigen Aggregaten, als Anflug und Ueberzug auf Uranpecherz, zeisiggrün, durchscheinend, Glasglanz, H. 2,5—3, kohlensaures Uranoxydul mit kohlensaurem Kalk u. Wasser; Joachimsthal. Hierher gehört Voglit mit 8,4 Kupferoxyd, bei Joachimsthal; auch Liebigit.

Uranocker, Mineral, derb, eingesprengt, angeflogen, sehr feinerdig oder fasrig, mikro-

od. kryptokrystallinisch, weich, zerreiblich, gelb, matt od. schimmernd, undurchsichtig, ziemlich reines Uranoxydhydrat $U_2H_4O_5$; mit Uranpecherz bei Johanngeorgenstadt, Joachimsthal.

Uranotantal, Samarskit, Mineral, rhombisch, auch in eingewachsenen platten Körnern, schwarz, undurchsichtig, stark halbmetallisch glänzend, H. 5—6, Verbindung von Niobsäure mit Eisenoxydul, Uranoxyd, Yttererde, enthält auch Wolframsäure, Manganoxydul, Kalk, Magnesia; Miask.

Uranoxychlorür, Uranoxychlorid, Uranbioxychlorid, Uranbiacichlorid $U_2O_2Cl_2$ entsteht beim Erhitzen von Uranoxydul in Chlor, und beim Lösen von Uranoxyd in Salzsäure; gelb, krystallinisch, leicht schmelzbar, wenig flüchtig, zerfliesslich, lösl. in W., Alk. u. Ae., giebt mit Kalium erhitzt Chlorkalium u. Uranoxydul, mit Chlorkalium bei Ueberschuss von Salzsäure $U_2O_2Cl_2+2KCl+2H_2O$; grosse, grünlich gelbe Tafeln, leicht lösl., nicht umkrystallisirbar.

Uranoxyd, Uransäureanhydrid U_2O_3 entsteht beim Erhitzen von Uranoxydhydrat, salpetersaurem Uranoxyd od. kohlensaurem Uranoxydammoniak; ziegelrothes Pulver, giebt beim Erhitzen grünes Oxyduloxyd, färbt Glas grüngelb, citronen- bis orangegelb, verändert sich nicht an der Luft, löst sich mit gelber Farbe in Säuren und bildet die Uranoxydsalze, auch lösl. in kohlensaurem Ammoniak und doppeltkohlensaurem Kali u. Natron, giebt beim Erhitzen Uranoxyd, dient als Porzellanfarbe, ist als Beize für Kattundruckerei empfohlen, dient auch zur Erzeugung von Schwarz auf Porzellan.

Uranoxyd, grünes s. Uranoxyduloxyd.

Uranoxydhydrat, Uranhydroxyd, Uransäure U_2O_3,H_4O_2 findet sich als Uranocker, entsteht, wenn man eine mit Alkohol gemischte Lösung von salpetersaurem Uranoxyd verdampft und die entstehende aufgeblähte Masse mit Wasser behandelt, ferner beim Erhitzen von salpetersaurem Uranoxyd n einem bedeckten Glase u. Auskochen des Rückstandes mit Wasser, bei Oxydation von Oxydulhydrat an der Luft. Aus den Lösungen der Uranoxydsalze fällen Alkalien gelbe Uransäuresalze, Uranate, kohlensaure Alkalien geben hellgelbe kohlensäurehaltige Niederschläge, bei Gegenwart alkalischer Erden, Erden od. Metalloxyde fällen Alkalien Uransäuresalze jener Basen. Diese Verbindungen ertragen meist Glühhitze und einige dienen als Porzellanfarben und zum Färben des Glases, bes. Uranoxydnatron $Na_2U_2O_7+6H_2O$ (Urangelb), welches aus Uranpecherz dargestellt wird. Uranoxydkali $K_2U_2O_7+3H_2O$ wird aus Uranoxydsalz durch überschüssige Kalilauge gefällt, pomeranzengelb, lösl. in zweifach kohlensaurem Kali; Uranoxydammoniak $(NH_4)_2U_2O_7$ wird aus Uranoxydsalz durch überschüssiges Ammoniak gefällt, gelb, lösl. in kohlensaurem Ammoniak, giebt beim Glühen Wasser, Ammoniak, Stickstoff, Uranoxyduloxyd.

Uranoxydsalze sind gelb, grünlich schillernd, die löslichen reagiren schwach sauer, schmekken herb, krystallisiren zum Theil leicht, werden beim Glühen zersetzt. In den Lösungen erzeugen Alkalien gelbe in überschüssigen Alkalien unlösl., kohlensaure Alkalien hellgelbe, im Ueberschuss lösl. Niederschläge; kohlensaurer Kalk, kohlensaurer Baryt fällt gelbes Uranoxyd, phosphorsaures Natron gelbes phosphorsaures Uranoxyd, gelbes Blutlaugensalz fällt sie rothbraun, rothes Blutlaugensalz u. Rhodankalium geben keine Reaction, Schwefelwasserstoff reducirt sie zu Oxydulsalzen, Schwefelammonium fällt schwarzes Schwefeluran, welches sich sehr langsam absetzt. Salmiak u. Ammoniak fördern die Fällung, vor dem Löthrohr verhalten sie sich wie Oxydulsalze. Die deutlich krystallisirbaren Salze, welche sich wie neutrale verhalten, sind basische; zur Erklärung dieser Erscheinung hat man in ihnen ein einwerthiges Radikal Uranyl UO angenommen. Schwefelsaures Uranoxyd $U_2H_4SO_8+H_2O$ entsteht beim Auflösen von Uranoxyduloxyd in Schwefelsäure unter Zusatz von etwas Salpetersäure, bei Zersetzung des Nitrats mit conc. Schwefelsäure; citronengelbe Krystalle, verwittert, sehr leicht lösl. in W., auch in Alk., wird in alkoholischer Lösung im Sonnenlicht zu Oxydulsalz reducirt, giebt beim Glühen in Wasserstoff Uranoxydul, mit schwefelsaurem Kali u. Ammoniak krystallisirbare und beständige gelbe Doppelsalze. Schwefligsaures Uranoxyd $U_2H_4SO_7+2H_2O$ entsteht bei Einwirkung von schwefliger Säure auf Uranoxydhydrat in Wasser; kleine gelbe Prismen, verliert beim Erwärmen schweflige Säure, löst sich in wässriger schwefliger Säure, scheidet sich beim Sieden der Lösung aus. Salpetersaures Uranoxyd $U_2H_4N_2O_{10}+4H_2O$ wird aus Uranpecherz dargestellt, man digerirt dies mit verdünnter Salpetersäure, fällt mit Schwefelwasserstoff, verdampft das Filtrat zur Trockne, zieht es mit Wasser aus und verdampft; man fällt dann mit Oxalsäure, wäscht den Niederschlag, glüht, digerirt das Oxydul mit conc. Salzsäure, wäscht aus und löst es in Salzsäure; grosse, gelbe, grünlich schillernde Krystalle, sehr leicht lösl. in W., auch in Alk. und Ae., verwittert etwas, schmilzt beim Erwärmen im Krystallwasser, giebt basischeres Salz, dann Oxyd, zuletzt Oxyduloxyd, dient in der Photographie. Kohlensaures Uranoxyd ist nicht bekannt, kohlensaures Uranoxydammoniak durch Fällen von Uranoxydsalz mit kohlensaurem Ammoniak und Lösen des Niederschlags in kohlensaurem Ammoniak erhalten; schwefelgelbe, glänzende Krystalle, wenig lösl. in W., verliert an der Luft kohlensaures Ammoniak, wird aber erst bei 300° ammoniakfrei und hinterlässt dann ziegelrothes Oxyd, bei Abschluss der Luft erhitzt pyrophorisches Oxydul, giebt beim Kochen der Lösung ammoniakhaltiges Oxydhydrat. Phosphorsaures Uranoxyd $U_2H_3PO_7+3H_2O$ wird aus essigsaurem Uranoxyd durch Phosphorsäure gelblichweiss gefällt, verliert bei 60° 1 Mol., bei 120° noch 3 Mol. H_2O, hinterlässt bei Rothgluth $U_4P_2O_{11}$. Kalk- u. Kupferuranglimmer sind Verbindungen von phosphorsaurem Kalk resp. phosphorsaurem

Kupfer mit phosphorsaurem Uranoxyd. Essigsaures Uranoxyd $C_2H_3U_2O_3$ krystallisirt mit 2 od. 3 H_2O aus einer sauren Lösung von Uranoxydhydrat in Essigsäure, gelb, bildet mit anderen Acetaten leicht Doppelsalze. Oxalsaures Uranoxyd $C_2Ur_4O_6$ krystallisirt aus heissen gemischten Lösungen von Oxalsäure und salpetersaurem Uranoxyd in gelben Körnern mit $6H_2O$; schwer löslich, giebt mit oxalsaurem Kali und Ammoniak Doppelsalze.

Uranoxydul UO entsteht beim Erhitzen von Uran an der Luft, von Uranoxyduloxyd, Kaliumuranoxychlorid u. oxalsaurem Uranoxyd in Wasserstoff auch beim Verdampfen einer Lösung von Uranoxydammoniak in Salzsäure mit Salmiak u. Kochsalz u. Erhitzen bis zum Schmelzen des Kochsalzes; braun od. bräunlichschwarz, metallglänzend, krystallinisch, absorbirt lebhaft Sauerstoff, bisweilen pyrophorisch (aus kohlensaurem Uranoxydammoniak), verglimmt beim Erhitzen an der Luft zu grünem Oxyduloxyd, lösl. in conc. Schwefelsäure und unter Oxydation in Salpetersäure.

Uranoxydulhydrat UOH_2O wird aus Uranchlorür durch Ammoniak gefällt; röthlich braun, oxydirt sich sehr leicht zu Oxydhydrat, wird beim Kochen mit Wasser schwarz und scheidet sich in dieser Form beim Eintröpfeln von Uranchlorür in siedendes Wasser aus; es färbt die Phosphorsalzperle in der Reductionsflamme grün, löst sich in verdünnten Säuren und bildet die Uranoxydulsalze.

Uranoxyduloxyd, Grünes Uranoxyd U_3O_4 findet sich als Uranpecherz, entsteht beim Glühen von Uranoxyd oder von Uran und Uranoxydul, salpetersaurem, oxalsaurem Uranoxyd oder Uranoxydammoniak an der Luft; dunkelgrünes Pulver, giebt beim Erhitzen in Wasserstoff leicht Oxydul, mit Salpetersäure Oxydsalz, wird von conc. Schwefelsäure u. Salzsäure beim Erwärmen gelöst, aus der grünen Lösung fällt Ammoniak graugrünes Oxyduloxydhydrat, welchem Ammoniak Uranoxyd entzieht; aus der Lösung in Schwefelsäure fällt Alkohol schwefelsaures Uranoxydul. Es dient zur Darstellung einer äusserst feuerbeständigen schwarzen Farbe auf Porzellan, welche vielleicht aus U_4O_5 besteht.

Uranoxydulsalze entstehen, indem U an die Stelle von 2 Atomen Wasserstoff der Säuren tritt und man erhält sie durch Lösen von Uran oder Uranoxydulhydrat in den betreffenden Säuren. Sie sind grün, oxydiren sich noch leichter als die Eisenoxydulsalze, fällen aus Gold- und Silbersalzen das Metall, Alkalien erzeugen in den Lösungen einen rothbraunen, kohlensaure Alkalien unter Entweichen von Kohlensäure einen grünen Niederschlag, der sich im Ueberschuss des Fällungsmittels etwas löst und nach dem Auswaschen und Trocknen aus Oxydulhydrat besteht, Schwefelwasserstoff erzeugt keinen, Schwefelammonium einen schwarzen, phosphorsaures Natron einen grünen, gelbes Blutlaugensalz einen hellblauen, rothes einen rothbraunen Niederschlag. Borax und Phosphorsalz lösen sie in der äussern Flamme zu gelbem, nach dem Erkalten gelbgrünem, in der innern Flamme zu grünem Glas. Schwefelsaures Uranoxydul, Uranvitriol USO_4 findet sich selten in der Natur, entsteht beim Lösen von Uran in heisser conc. Schwefelsäure, krystallisirt auch aus der Lösung des Oxyduloxyds in Schwefelsäure und bei Gegenwart von Alkohol u. überschüssiger Schwefelsäure wird am Licht auch das Oxydsalz zu Oxydulsalz reducirt. Grüne Prismen mit $4(2)H_2O$, ist luftbeständig, wird beim Erhitzen langsam wasserfrei, giebt beim Glühen gelbes Oxydsalz, zuletzt Oxyduloxyd, in Wasserstoff Oxydul, leicht lösl. in verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure, giebt mit Wasser saures lösl. und hellgrünes basisches unlösl. Salz $U_2H_2SO_6+H_2O$, welches beim Kochen mit Wasser schwarz wird. Es giebt mit schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Ammoniak dunkelgrüne krystallisirbare Doppelsalze. Schwefligsaures Uranoxydul $U_2H_2SO_5+H_2O$ aus Uranchlorür durch schwefligsaures Natron gefällt, ist graugrün, giebt bei Luftzutritt erhitzt Oxyduloxyd.

Uranpecherz, Nasturan, Pechblende, Mineral, tesseral, meist derb und eingesprengt, auch nierenförmig, schwarz, fettglänzend, undurchsichtig, H. 3—4, Uranoxyduloxyd U_3O_4 mit Blei, Arsen, Eisen, Kobalt, Nickel, Wismuth, Kalk, Magnesia, Kieselsäure, auch Vanadinsäure, Molybdänsäure; Marienberg, Annaberg, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Przibram, Redruth; dient in der Emailmalerei, zu Uranfarben, Uranglas. Eine weichere Varietät mit grünem Strich ist das Pittinerz. Eine unreinere Varietät ist der Coracit vom Superior See. Reines, ausgelesenes U. dient als schwarze Porzellanfarbe.

Uransäure, Uransäuresalze s. Uranoxydhydrat.

Uransäureanhydrid s. v. a. Uranoxyd.

Uransulfurete. Uran verbindet sich in höherer Temperatur direct mit Schwefel. Uranoxyduloxyd giebt in Schwefelkohlenstoff geglüht gelbschwarzes Schwefeluran, welches an der Luft zu Oxyduloxyd verbrennt, von Salzsäure wenig angegriffen, von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel gelöst wird. Uranchlorür in Schwefelwasserstoff geglüht giebt grauschwarzes Sulfür US, welches sich in feuchter Luft allmälig zersetzt. Schwefelammonium fällt Uransalze schwarz, der Niederschlag färbt beim Auswaschen das Wasser braun und zersetzt sich beim Trocknen an der Luft in Oxydul u. Schwefel. Bleibt der in salpetersaurem Uranoxyd durch Schwefelammonium erzeugte Niederschlag in der Flüssigkeit, so giebt er krystallinisches, dunkelblutrothes Uranoxysulfür U_2O_2S, welches sich beim Auswaschen nicht verändert und mit Säuren Schwefelwasserstoff entwickelt.

Uranvitriol, Johannit, Mineral, monoklinisch, in sehr kleinen Krystallen nierenförmige Aggregate bildend, grasgrün, kupferhaltiges schwefelsaures Uranoxydul USO_4+4H_2O; Joachimsthal, Johanngeorgenstadt.

Uranyl s. Uranoxydsalze.

Urao s. v. a. Trona.
Urate s. v. a. Harnsäuresalze.
Urethane s. Carbaminsäure.
Urgrünstein s. v. a. Diorit und Gabbro.
Urläuter s. Dégras.
Uroxansäure $C_5H_8N_4O_6$ entsteht bei Einwirkung der Luft auf eine Lösung von Harnsäure in überschüssiger conc. Kalilauge und wird durch Salzsäure weiss krystallinisch gefällt, löst sich in heissem W. unter theilweiser Zersetzung, nicht in Alk., giebt beim Verdampfen der Lösung in Salpetersäure einen weissen, mit Ammoniak sich nicht färbenden Rückstand. Das Kalisalz bildet grosse, leicht lösl. Tafeln. Bei 130° giebt U. hygroskopisches Uroxil.
Uroxil s. Uroxansäure.
Uroxin s. v. a. Alloxantin.
Ursäure, Acidum primigenium, primordiale, universale, catholicum, nach der Annahme der alten Chemiker die in allen Säuren enthaltene, durch Vereinigung mit andern Substanzen aber modificirte Säure, als welche von einigen die Schwefelsäure, von andern die Salpetersäure oder Salzsäure betrachtet wurde.
Urson $C_{20}H_{32}O_2$ od. $C_{20}H_{17}O_2$ findet sich in den Blättern von Arbutus uva ursi L. und einer Epacris-Art (Ericeen); farb-, geruch- und geschmacklose Nadeln, schwer lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., Säuren und Alkalien, schmilzt bei 198—200°, sublimirt.
Usifur s. v. a. Zinnober.
Usninsäure, Usnin $C_{18}H_{18}O_7$ findet sich in vielen Flechten, bes. in Usneaarten; gelbe Nadeln, leicht lösl. in kochendem Ae., schwer in kaltem und in Alk., nicht in W., geschmacklos, schmilzt bei 200 — 203°, giebt lösl. krystallisirbare Alkalisalze, die sich an der Lutt langsam roth färben, bei trockner Destillation und beim Kochen mit Kalilauge Betaorcin, färbt sich in alkalischer Lösung an der Luft roth, wird von Chlorkalk und Eisenchlorid nicht gefärbt.
Uvitinsäure $C_9H_8O_4$ od. $C_6H_3.CH_3(COOH)_2$ isomer mit Xylidinsäure und Isuvitinsäure entsteht bei längerem Kochen von Mesitylen mit verdünnter Salpetersäure, von Brenztraubensäure mit Barythydrat; feine Nadeln, schwer lösl. in W., schmilzt bei 287°, bildet leicht lösl., zum Theil krystallisirbare Salze, giebt mit Chromsäure Trimesinsäure, beim Erhitzen mit Kalk Kohlensäure und Toluol.
Uwarowit s. Granat.
Uzifur s. v. a. Zinnober.

Valanin s. v. a. Amidovaleriansäure.
Valentinit s. v. a. Antimonblüthe.
Valenz s. v. a. Werthigkeit.
Valeral $C_5H_{10}O$ isomer mit Valeraldehyd, entsteht neben Valeron bei trockner Destillation des valeriansauren Baryts, wird durch Rectificationen gereinigt; riecht durchdringend, schmeckt brennend, leicht lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., siedet etwas über 100°, verbindet sich mit sauren schwefligsauren Alkalien, nicht mit Ammoniak, giebt bei Oxydation Valeriansäure und mit gebranntem Kalk Amylalkohol, Valeriansäure $C_6H_{12}O$, $C_7H_{14}O$ etc.
Valeraldehyd, Amylaldehyd. Normaler V. $C_5H_{10}O$ od. $C_4H_9.COH$ isomer mit Valeral, entsteht bei Destillation von normalem valeriansaurem mit ameisensaurem Kalk; farblose Flüssigkeit, riecht unangenehm, wenig lösl. in W., siedet bei 102°, giebt mit saurem schwefligsaurem Natron eine krystallisirbare Verbindung, bei Reduction normalen Amylalkohol und bei Oxydation normale Valeriansäure. Der gewöhnliche V., Isopropylessigsäurealdehyd $(CH_3)_2.CH.CH_2.COH$ entsteht bei Oxydation von Gährungsamylalkohol. Darstellung: Zu einer Mischung von 4 Wasser u. 5 Kaliumbichromat lässt man eine Mischung von 1 Amylalkohol u. 4 Schwefelsäure fliessen, behandelt das Destillat mit schwefligsaurem Natron, presst die Aldehydverbindung ab, krystallisirt um u. destillirt mit Sodalösung. Farblose Flüssigkeit, riecht fruchtartig erstickend, spec. Gew. 0,768 bei 12,5°, wenig lösl. in W., siedet bei 92,5°, giebt bei Oxydation gewöhnliche Valeriansäure, mit Wasserstoff im Entstehungsmoment Gährungsamylalkohol, bildet mit saurem schwefligsaurem Natron $C_5H_{10}O.NaHSO_3$; perlglänzende Blättchen, in W. schwer lösl., wird durch Säuren und kohlensaure Alkalien zersetzt. Mit Ammoniak bildet V. krystallisirbares, in Alk. u. Ae., nicht in W. lösl. Valeraldehydammoniak $C_5H_{13}NO$ oder $C_5H_{10}O.NH_3+7H_2O$, welches an der Luft u. beim Erwärmen zu einem Syrup zerfliesst, mit Schwefelwasserstoff Valeraldin $C_{15}H_{31}NS_2$, mit Schwefelkohlenstoff Carbovaleraldin $C_{11}H_{22}N_2S_2$, mit Salzsäure und Blausäure Leucin giebt.
Valeraldin $C_{15}H_{31}NS_2$ entsteht bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Valeraldehydammoniak; farbloses dickflüssiges Oel, riecht unangenehm, lange haftend, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., flüchtig, alkalisch, bildet mit Säuren Salze.
Valeramid $C_5H_{11}NO$ od. $C_5H_9ONH_2$ entsteht bei Einwirkung von Ammoniak auf Valeriansäureäthyläther; farblose Blättchen, leicht lösl. in W., schmilzt über 100°, flüchtig, giebt mit Phosphorsäureanhydrid Butylcyanür.
Valeraminsäure s. v. a. Amidovaleriansäure.
Valeren s. v. a. Amylen, s. auch Baldrianöl.
Valerianate s. v. a. Valeriansäuresalze.
Valeriancampher s. Baldrianöl.
Valeriansäure, Baldriansäure, Delphinsäure, Isopropylessigsäure $C_5H_{10}O_2$ od. $(CH_3)_2CH.CH_2.COOH$, isomer mit Pentylsäure (normale V.) findet sich in den Wurzeln des Baldrian (Valeriana officinalis L., Valerianeen), in der Rinde und den reifen Beeren von Viburnum opulus L. u. im Splint von Sambucus nigra L. (Caprifoliaceen), in den Wurzeln von Angelica Archangelica L. u. Athamanta Oreoselinum L. (Umbelliferen), in den Blüthen u. im Kraut von Anthemis nobilis L. (Compositen), in den Früchten von Humulus Lupulus L. (Cannabineen) u. von Gingko biloba L. (Taxineen), in der Asa foetida, auch wohl noch in mehren anderen

Pflanzen, als Glycerid im Delphinöl und im Fischthran, im Fussschweiss und anderen thierischen Secreten, auch im Käse. Sie entsteht bei Oxydation des optisch inactiven Gährungsamylalkohols, des Valeraldehyds u. Valerals, beim Erhitzen von Isobutylcyanid mit Kalilauge, bei Behandlung von Natriumessigäther mit Isopropyljodid u. Zersetzung des hierbei gebildeten Isopropylessigäthers mit Kalilauge, bei Einwirkung von Kalilauge auf Athamantin, von Jodwasserstoff und rothem Phosphor auf Angelikasäure etc. Auch beim Ranzigwerden der Fette, bei Oxydation u. Fäulniss der Albuminate, bei Oxydation der Oelsäure durch Salpetersäure, des Leims durch Chromsäure, beim Schmelzen der Albuminate und des Leucins mit Kalihydrat bei trockner Destillation von Bernstein entsteht eine V. Optisch activer Gährungsamylalkohol giebt optisch active V., die bei 172—173° siedet, ein nicht krystallisirbares Barytsalz bildet u. durch Erhitzen mit einigen Tropfen Schwefelsäure optisch inactiv wird. Die V. aus Leucin dargestellte V., ist schwach optisch activ. Darstellung: Man destillirt zerschnittene Baldrianwurzel wiederholt mit Wasser (u. 30 g. Phosphorsäure auf 10 kg. Wurzeln), so lange das Destillat sauer reagirt, neutralisirt es mit Soda, verdampft, zuletzt im Wasserbade, zur Trockne u. destillirt 5 Th. des Salzes mit 4 Th. Schwefelsäure u. 9 Th. Wasser. Das Destillat $C_5H_{10}O_2,H_2O$ wird rectificirt und die Vorlage gewechselt, sobald klare, ölige V. übergeht. Ausbeute 0,25—1%. Oder man übergiesst 5 rothes chromsaures Kali in Stücken mit 4 Wasser, fügt tropfenweise ein erkaltetes Gemisch aus 1 Amylalkohol u. 4 conc. Schwefelsäure zu, destillirt 4 Th. ab, setzt zum Rückstand 4 Schwefelsäure mit 6 Wasser, destillirt 6 Th. ab, neutralisirt das gemischte Destillat mit Aetznatron, trennt das sich abscheidende Oel (Valeraldehyd und Valeriansäureamyläther), verdampft die Lösung des valeriansauren Natron zur Trockne etc. Farblose, ölige Flüssigkeit, riecht stark wie Baldrian und fauler Käse, schmeckt stark sauer, brennend scharf, bildet auf der Zunge einen weissen Fleck, mischbar mit Alk. u. Ae., lösl. in 28—30 W., auch in Essigsäure, löst $^1/_5$ Wasser, spec. Gew. 0,955, erstarrt nicht bei —15°, siedet bei 175°, macht auf Papier langsam verschwindende Fettflecke, optisch indifferent, brennt mit weisser russender Flamme. Die aus wässrigen Flüssigkeiten abgeschiedene V. ist $C_5H_{10}O_2,H_2O$ (Terhydrat), spec. Gew. 0,967, lösl. in 26 W., siedet bei 165°, giebt bei Destillation anfangs wasserhaltige, dann reine V. Diese ist einbasisch, bildet gut charakterisirte Salze, wird von Salpetersäure schwer angegriffen u. endlich in Nitrovaleriansäure $C_5H_9(NO_2)O_2$ verwandelt. Diese bildet dünne Nadeln oder Tafeln, löslich in Wasser, sublimirt bei 100°. Durch concentrirtere Lösungen von chromsaurem Kali und Schwefelsäure wird V. oxydirt, mit übermangansaurem Kali giebt sie Kohlensäure, Oxalsäure, Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Angelikasäure; Chlor erzeugt im Dunkeln besonders Trichlorvaleriansäure $C_5H_7Cl_3O_2$, im Sonnenlicht Tetrachlorvaleriansäure $C_5H_6Cl_4O_2$, beides dickflüssige, farb- u. geruchlose, brennend schmeckende Flüssigkeiten, die sich beim Erwärmen zersetzen; Brom erzeugt Monobromvaleriansäure; Phosphorchlorid und Phosphoroxychlorid geben Valeriansäureanhydrid oder Chlorvaleryl, Valeroxylchlorid, Valerylchlorür C_5H_9OCl, dies raucht an der Luft, spec. Gew. 1,005 bei 6°, siedet bei 115—120°, giebt mit Wasser Salzsäure und V.

Valeriansäure, normale s. v. a. Pentylsäure.

Valeriansäureäther. Der Aethyläther, Baldrianäther $C_5H_9O_2.C_2H_5$ entsteht bei Destillation von 8 valeriansaurem Natron mit 10 Alkohol und 5 Schwefelsäure; farblose Flüssigkeit, riecht obstartig, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., spec. Gew. 0,866 bei 18°, siedet bei 133°, giebt mit Ammoniak Valeramid; dient zu Fruchtäthern. Valeriansäureamyläther $C_5H_9O_2.C_5H_{11}$ entsteht als Nebenproduct bei Darstellung von Valeriansäure, wird nach Neutralisation des Destillats mit Aetznatron od. Soda abgegossen, durch Schütteln mit saurem schwefligsaurem Natron od. durch fractionirte Destillation vom Valeral, durch weitere Fractionirung von Amylalkohol getrennt. Entsteht auch bei Destillation von valeriansaurem Natron mit Amylalkohol u. Schwefelsäure; farblose Flüssigkeit, riecht, besonders nach Verdünnung mit Alkohol durchdringend nach Aepfeln, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., siedet bei 188°, giebt mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure Valeriansäure; dient als Aepfelöl zu Fruchtäthern. Valeriansäuremethyläther $C_5H_9O_2.CH_3$ entsteht bei Destillation von 4 valeriansaurem Natron mit 3 Schwefelsäure u. 4 Methylalkohol; farblose Flüssigkeit, riecht stark gewürzhaft, spec. Gew. 0,881 bei 16°, siedet bei 114°.

Valeriansäureanhydrid $C_5H_9O.O.C_5H_9O$ oder $C_{10}H_{18}O_3$ entsteht bei Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf valeriansaures Natron; farblose Flüssigkeit, riecht äpfelartig, spec. Gew. 0,934 bei 15°, siedet bei 215° unter theilweiser Zersetzung, giebt mit Wasser langsam, mit Alkalilösungen sofort Valeriansäure.

Valeriansäuresalze, Valerianate, werden erhalten aus Valeriansäure u. den Basen od. durch doppelte Zersetzung. Die Alkalisalze der gewöhnlichen Valeriansäure sind sehr leicht lösl., krystallisiren schwer, die meisten übrigen krystallisiren in perlmutterglänzenden Blättchen, sie schmecken süsslich, hinterher stechend, riechen wenigstens im feuchten Zustande baldrianartig, fühlen sich fettig an, lösen sich meist in W. u. rotiren auf demselben, sind z. Th. auch in Alk. lösl., werden durch Mineralsäuren, Essigsäure, Weinsäure, Citronen- u. Aepfelsäure, nicht durch Buttersäure zersetzt, beim Erhitzen giebt das Kalisalz anfangs reine Valeriansäure, das Kalk- u. Barytsalz Valeron und andere Ketone. Valeriansaures Ammoniak $C_5H_9O_2.NH_4$ entsteht beim Einleiten von Ammoniak in Valeriansäure; feine Nadeln, lösl. in W. und

Alk., schmilzt bei 31°, verliert beim Verdampfen der Lösung Ammoniak, giebt mit Phosphorsäureanhydrid Butylcyanür. Valeriansaurer Baryt $(C_5H_9O_2)_2$ Ba leicht zerreibliche Säulen, leicht lösl. in W., schwer in Alk., verwittert an der Luft, wird bei 130° wasserfrei. Valeriansaures Blei $(C_5H_9O_2)_2Pb$ bildet nach dem Verdunsten über Schwefelsäure glänzende Blättchen. Bleiacetat wird durch Valeriansäure weiss gefällt; mit überschüssigem Bleioxyd giebt Valeriansäure ein krystallisirbares, schwer lösl. basisches Salz. Valeriansaures Eisenoxydul entsteht beim Lösen von Eisen in Valeriansäure, das Oxydsalz wird aus valeriansaurem Natron durch Eisenchlorid gefällt, ist dunkelziegelroth, amorph, unlösl. in W., schmilzt unter Zersetzung. Valeriansaures Kali $C_5H_9O_2K$ gummiartig, zerfliesslich, auch in Alk. lösl., schmilzt bei 140°. Valeriansaurer Kalk $(C_5H_9O_2)_2Ca$ verwitternde Nadeln, wird bei 120° wasserfrei, schmilzt bei 140°, schwer lösl. in Alk. Valeriansaures Kupfer, über Schwefelsäure verwitternde, in Alk. lösl. Nadeln; aus Kupferacetat fällt Valeriansäure grüne Oeltröpfchen, die unter Aufnahme von Wasser ein grünblaues Krystallmehl bilden. Valeriansaure Magnesia, verwitternde Säulen, in Alk. wenig lösl. Valeriansaures Natron $C_5H_9O_2Na$ bildet beim Verdunsten über Schwefelsäure undeutliche zerfliessliche Krystalle. Valeriansaures Quecksilberoxyd feine Nadeln, giebt bei mässigem Erwärmen rothes basisches Salz. Valeriansaures Silber $C_5H_9O_2Ag$ wird aus Silbernitrat durch valeriansaures Alkali käsig gefällt, lösl. in kochendem W., krystallisirt beim Erkalten in Blättchen, lichtempfindlich, giebt beim Erhitzen Valeriansäure, schmilzt, hinterlässt metallisches Silber. Valeriansaures Wismuth wird erhalten durch Digeriren von 32 basisch salpetersaurem Wismuth mit einer Lösung von 12 kohlensaurem Natron und 9 Valeriansäure in 30 Wasser; farblos, unlösl. in W.; dies officinelle Präparat enthält Carbonat, dient gegen Nervenschmerz, Magenkrampf, chronisches Herzklopfen etc. Valeriansaures Zink $(C_5H_9O_2)_2Zn$ entsteht beim Lösen von basisch kohlensaurem Zink in Valeriansäure und Verdampfen bei mässiger Wärme, sowie aus schwefelsaurem Zink u. valeriansaurem Natron; luftbeständige schuppige Krystalle, ziemlich schwer lösl. in W., Alk. u. Ae., destillirt bei 250°, erstarrt paraffinartig; verdampft die Lösung bei gewöhnlicher Temperatur, so krystallisirt es mit $6H_2O$, beim Kochen der Lösung entsteht basisches Salz; dient gegen Nervenleiden, Neuralgien etc. Auch das Chinin- u. Atropinsalz dient als Arzneimittel.

Valerin s. Glyceride.

Valerolactinsäure s. v. a. Oxyvaleriansäure.

Valeron, Dibutylketon $C_9H_{18}O$ oder $C_4H_9.CO.C_4H_9$ entsteht neben Valeral bei trockner Destillation des valeriansauren Kalks; farblose Flüssigkeit, riecht ätherisch, lösl. in Alk. und Ae., nicht in W., giebt mit sauren schwefligsauren Alkalien keine krystallisirbare Verbindungen, siedet bei 181°.

Valeronitril s. v. a. Butylcyanür.

Valeroxylchlorid s. Valeriansäure.

Valerylchlorür s. Valeriansäure.

Valerylen C_5H_8 entsteht bei Einwirkung alkoholischer Kalilauge auf Monobromamylen; durchdringend riechende Flüssigkeit, siedet bei 45°.

Valylen s. v. a. Butylen.

Vanad, Vanadin, Vanadium, Erythronium, V, At.=51,3, findet sich nicht gediegen, als Vanadinsäureanhydrid (Vanadinocker), vanadinsaures Blei (Dechenit, Eusynchit, Descloizit, mit Chlorblei als Vanadinit), als vadinsaures Kupfer (Volborthit), als Vanadinkupferblei (Chili) u. Vanadinzinkblei (Araeoxen), in vielen Eisenerzen, im Uranpecherz, Mansfelder Kupferschlacke. Zur Darstellung von V. aus Bohnerzen (von Steinlade u. Haverlah) glüht man diese feingepulvert mit 0,3 Th. Salpeter, kocht sie mit wenig W. aus, neutralisirt nicht vollständig mit Salpetersäure, filtrirt, fällt mit Chlorbaryum, kocht den Niederschlag mit verdünnter Schwefelsäure, neutralisirt das Filtrat mit Ammoniak, verdampft, stellt ein Stück Salmiak in die Lösung, wäscht das ausgeschiedene vanadsaure Ammoniak mit Salmiaklösung, dann mit Alkohol, reinigt es durch Lösen in etwas heissem Wasser, aus welchem es sich beim Erkalten wieder ausscheidet, erhitzt es bis zum Schmelzen der zurückbleibenden Vanadsäure, trägt in diese Salpeter ein, löst das vanadsaure Kali in Wasser, scheidet aus der Lösung durch Salmiak vanadsaures Ammoniak ab etc. Das Metall wird abgeschieden, wenn man mit Vanadintetrachloriddampf beladenen Wasserstoff durch ein glühendes Rohr leitet. Eisengrau, bräunlichglänzend, krystallinisch, spec. Gew. 5,5, schwer schmelzbar, oxydirt sich nicht an der Luft, zersetzt nicht das Wasser, entzündet sich an der Luft bei Rothgluth u. verbrennt zu Oxyd, unlösl. in Salzsäure, lösl. in conc. Schwefelsäure, mit gelber Farbe langsam in Fluorwasserstoffsäure, leicht mit blauer Farbe in Salpetersäure, giebt mit schmelzendem Aetznatron vanadinsaures Natron, verbrennt im Chlor zu Tetrachlorid, giebt beim Erhitzen in Stickstoff Stickstoffvanadium. Es tritt in seinen Verbindungen fünf- u. dreiwerthig auf. Oxydationsstufen: Bivanadinbioxyd V_2O_2, Bivanadintrioxyd V_2O_3, Bivanadintetroxyd V_2O_4, Vanadinsäureanhydrid V_2O_5. 1830 von Sefström entdeckt.

Vanadchloride, Vanadintetrachlorid VCl_4 entsteht, wenn Vanadoxytrichlorid mit Chlor über glühende Kohlen geleitet wird; rothbraune Flüssigkeit, spec. Gew. 1,858, siedet bei 154°, giebt mit Alk. u. Ae. unter heftiger Einwirkung rothe Flüssigkeiten u. zersetzt sich mit Wasser zu einer blauen Lösung. Bei gewöhnlicher Temperatur, schneller bei Destillation zerfällt es in Chlor u. Vanadtrichlorid VCl_3, mit trocknem Wasserstoff erhitzt giebt es Vanadbichlorid VCl_2, apfelgrüne, glimmerartige Tafeln, hygroskopisch, giebt mit Wasser eine blaue Lösung, die stark reducirend und bleichend

wirkt. **Vanadoxytrichlorid** (dreifach Chlorvanidin) $VOCl_3$ entsteht beim Erhitzen von Vanidinsäureanhydrid mit Kohle in Chlor und Rectification der röthlichen Flüssigkeit über Natrium im Kohlensäurestrom; citronengelb, spec. Gew. 1,83, erstarrt nicht bei —15°, siedet bei 126°, raucht an der Luft, unter Abscheidung von Vanadinsäureanhydrid als äusserst zarter Staub, giebt mit Wasser Vanadinsäureanhydrid u. Salzsäure, mit viel Wasser Chlor und eine grüne, dann blaue Lösung, mit Wasserstoff bei Rothgluth od. mit Zink in einer verschlossenen Röhre **Vanadinoxybichlorid** $VOCl_2$; grasgrüne Krystalle, zerfliesslich, flüchtig, wird von Wasser langsam zersetzt, leicht lösl. in Salpetersäure. **Vanadinoxymonochlorid** VOCl entsteht neben dem vorigen beim Erhitzen von Vanadinoxytrichlorid mit Wasserstoff; flockiges, braunes Pulver, flüchtiger als das vorige, nicht lösl. in W., leicht in Salpetersäure.

Vanadige Säure s. Vanadoxyde.

Vanadiges Sulfid s. Vanadoxysulfide.

Vanadin s. v. a. Vanad.

Vanadinate s. v. a. Vanadsäuresalze.

Vanadinbleierz s. v. a. Vanadinit.

Vanadinit, **Vanadinbleierz**, Mineral, hexagonal, säulenförmig, in nierenförmigen feinstängligen od. fasrigen Aggregaten, gelb, braun, fettglänzend, undurchsichtig, H. 3, besteht aus $3Pb_3V_2O_8+PbCl_2$ wobei Vanadin z. Th. durch Phosphor ersetzt ist; auf Bleierzlagerstätten, Haldenwirthshaus im Schwarzwald, Kappel in Kärnthen, Beresowsk, Mexiko.

Vanadinocker, Mineral, Vanadinsäureanhydrid als gelber pulveriger Ueberzug auf Gediegenkupfer am Oberen See.

Vanadium s. v. a. Vanad.

Vanadoxychloride s. Vanadchloride.

Vanadoxyde. **Bivanadinbioxyd** V_2O_2 entsteht, wenn man Dampf von Vanadoxytrichlorid mit überschüssigem Wasserstoff bei Rothgluth über Kohle leitet; grau, metallisch, unlösl. in W., giebt mit verdünnten Säuren unter Entwicklung von Wasserstoff eine blaue Lösung. Diese entsteht auch beim Behandeln einer verdünnten Lösung von Vanadinsäureanhydrid in conc. Schwefelsäure mit Zink; wirkt äusserst kräftig reducirend u. färbt sich unter Aufnahme von Sauerstoff braun. **Bivanadintrioxyd, Vanadinsuboxyd, Vanadoxydul** V_2O_3 entsteht bei sehr starkem Erhitzen von Vanadinsäureanhydrid in Wasserstoff; schwarz, fast metallglänzend, oxydirt sich an der Luft zu blauem Tetroxyd, entzündet sich beim Erhitzen an der Luft, giebt mit Chlor das Chlorid u. Säure. Eine Lösung erhält man durch Behandeln der mit Wasser verdünnten Lösung von Vanadinsäureanhydrid in conc. Schwefelsäure mit Magnesium. **Bivanadintetroxyd, Vanadoxyd, Vanadige Säure** V_2O_4 entsteht in dunkelblauen, an der Luft durch Aufnahme von Feuchtigkeit grün werdenden Krystallen bei Einwirkung der Luft auf das Trioxyd, als schwarzes erdiges Pulver beim Erhitzen von Trioxyd mit Vanadinsäureanhydrid. Es ist unschmelzbar, mit blauer Farbe lösl. in Säuren. Aus dieser Lösung, die auch bei Reduction einer sauren Lösung von Vanadinsäureanhydrid mit schwefliger Säure, Schwefelwasserstoff od. Oxalsäure entsteht, fällt kohlensaures Natron grauweisses Bivanadintetroxydhydrat, welches sich an der Luft sehr leicht oxydirt, im Ueberschuss des Fällungsmittels mit brauner Farbe lösl. ist, bei längerer Berührung mit Wasser sich höher oxydirt u. beim Erhitzen schwarzes Tetroxyd giebt. Es bildet mit Säuren die Vanadoxydsalze, verbindet sich aber auch mit starken Basen (**Vanadigsäuresalze**). Vanadigsaures Kali entsteht aus schwefelsaurem Vanadoxyd u. überschüssigem Kalihydrat in braunen Krystallschuppen, ist lösl. in W., wird aus der Lösung durch Kalilauge gefällt, bildet in der Lösung an der Luft vanadinsaures Kali. Die **Vanadoxydsalze, Bivanadintetroxydsalze** sind wasserhaltig blau, wasserfrei braun, auch grün, schmecken süsslich zusammenziehend, in den Lösungen erzeugen Alkalien u. kohlensaure Alkalien einen grauweissen, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl., Ammoniak giebt einen braunen, in W., nicht in ammoniakhaltigem Wasser lösl. Niederschlag, Blutlaugensalz erzeugt einen gelben Niederschlag, der an der Luft grün wird, Schwefelwasserstoff fällt sie nicht, Schwefelammonium giebt einen schwarzbraunen, im Ueberschuss lösl. Niederschlag, Galläpfeltinctur färbt die Lösungen dintenartig und erzeugt langsam einen schwarzen Niederschlag. **Schwefelsaures Vanadoxyd** $V_2S_4O_{16}$ entsteht beim Lösen von Vanadsäureanhydrid in Schwefelsäure und Reduction mit Oxalsäure. Zuerst entstehen schmutzig blaue Krystalle eines sauren Salzes, die mit Alkohol das neutrale tiefblaue Salz geben. Dies zerfliesst langsam und giebt dann Krystalle mit $8H_2O$. **Salpetersaures Vanadoxyd** entsteht beim Lösen von Vanad, Bivanadintrioxyd od. Tetroxyd in Salpetersäure, die Lösung oxydirt sich bei starker Concentration und giebt beim Verdampfen Vanadinsäure. Das **Phosphat** bildet kleine blaue Krystalle, die beim Erhitzen weisses, wasserfreies, zerfliessliches Salz geben. Bivanadintetroxyd oxydirt sich an der Luft zu intermediären Oxyden, welche mit Wasser grüne, purpurfarbene oder gelbe Lösungen geben. Diese Verbindungen entstehen auch beim Erhitzen von Bivanadintetroxyd mit Vanadsäureanhydrid, beim Vermischen der Lösungen von Vanadoxydsalzen mit Vanadsäuresalzen, sie oxydiren sich an der Luft noch weiter und werden zuletzt orangefarben, reich an Vanadinsäure.

Vanadoxydsalze s. Vanadoxyde.

Vanadoxydul s. Vanadoxyde.

Vanadoxysulfide, **Bivanadinbioxybisulfid** (Zweifach Schwefelvanadin, Vanadsulfid, vanadiges Sulfid) $V_2S_2O_2$ entsteht beim Glühen von Bivanadtrioxyd in Schwefelwasserstoff, ist schwarz, unlösl. in Salzsäure, Schwefelsäure und Alkalien, giebt mit Salpetersäure schwefelsaures Vanadoxyd. Lösungen von Bivanadintetroxydsalzen geben mit überschüssigem Schwefel-

ammonium eine tiefpurpurfarbene Lösung, aus welcher Säuren wasserhaltiges Bivanadintrioxybisulfid schwarzbraun fällen. Dies ist lösl. in Kalilauge und Schwefelkalium, nicht in Salzsäure und Schwefelsäure. Bivanadinbioxytrisulfid (Vanadsupersulfid, Vanadsulfid) $V_2S_3O_2$ entsteht beim Sättigen von vanadinsaurem Kali mit Schwefelwasserstoff und Zersetzen der rothbraunen Lösung mit Schwefelsäure; braun, löst sich in Kalilauge u. Schwefelkalium mit brauner Farbe, giebt beim Erhitzen bei Ausschluss der Luft Schwefel u. $V_2S_2O_2$.

Vanadsäureanhydrid V_2O_5 findet sich als Vanadinocker, entsteht beim Erhitzen der niederen Vanadinoxyde an der Luft oder mit Salpetersäure, beim Erhitzen von vanadinsaurem Ammoniak, bei Zersetzung von Vanadinoxytrichlorid mit Wasser; rostgelb, schmelzbar, erstarrt krystallinisch und erglüht im Moment des Erstarrens. Aus heisser conc. Lösung von vanadinsaurem Alkali fällt Salpetersäure ein braunrothes, voluminöses Pulver (Vanadinsäure?), welches in der Wärme zu festen Stücken zusammensintert. V. reagirt sauer, giebt mit 1000 W. eine gelbe Lösung, scheidet sich beim Verdunsten der Lösung als V. wieder aus, unlösl. in Alk., leicht in Säuren und in Ammoniak, wird leicht durch Alkohol, Zucker, Wein- und Oxalsäure, Schwefelwasserstoff, salpetrige Säure reducirt, die Lösung in Salzsäure färbt sich allmälig grün und entwickelt Chlor, Schwefelwasserstoff erzeugt einen braunen, im Ueberschuss lösl. Niederschlag, Galläpfeltinctur reducirt V. und giebt einen schwarzen Niederschlag. Die Phosphorsalz- oder Boraxperle wird durch V. in der Reductionsflamme grün, in der Oxydationsflamme gelb. Vanadsäure bildet mit Basen Salze, verbindet sich aber auch mit Säuren. Gefälltes V. in 20 Th. conc. Schwefelsäure gelöst giebt beim Verdampfen eine sandige gelbe zerfliessliche Verbindung $H_2SO_4,V_2O_5SO_3$, die erhitzt reines V. hinterlässt. Die Phosphorsäureverbindung bildet citronengelbe Krystalle, auch existirt eine krystallisirbare Verbindung von Vanadsäure mit Phosphorsäure und Kieselsäure.

Vanadsäuresalze. Vanadsäure bildet 4 Reihen von Salzen: neutrale oder Metavanadinsäuresalze, welche sich von der Monhydroxyvanadsäure HVO_3 ableiten; solche, welche sich von einer Trihydroxyvanadsäure H_3VO_4 ableiten und durch Schmelzen von 1 Mol. Vanadsäureanhydrid mit 3 Mol. Alkalicarbonat entstehen; saure Salze, aus den ersteren und Vanadsäure enstehend und einer Säure $H_2V_4O_{11}$ entsprechend; dreifach saure, aus den vorigen durch Einwirkung von Essigsäure entstehend und einer Säure HV_3O_8 entsprechend. Die neutralen V. sind meist in W. leicht lösl., sehr schwer lösl. ist das Blei- und Barytsalz, die Alkalisalze sind bes. in Lösungen von freiem Alkali oder Salzen schwer lösl. Die neutralen Salze sind meist gelb, werden aber beim Erwärmen und Aufbewahren farblos, die Alkalisalze sind stets farblos, die sauren Salze sind meist gelbroth. Das neutrale Kalisalz KVO_3 ist amorph, farblos, schmelzbar, in kaltem W. schwer lösl., giebt mit Essigsäure $K_2V_4O_{11}$; dies ist ziegelroth, schmelzbar, krystallisirt in orangegelben Blättchen mit $3H_2O$, ist schwer in kaltem, leicht in heissem W. lösl. Die Natron- und Ammoniaksalze sind den Kalisalzen ähnlich Das neutrale Ammoniaksalz NH_4VO_3 scheidet sich als krystallinisches weisses Pulver aus, wenn man Salmiakstücke in die Lösung des Kalisalzes legt, der Rest wird durch Alkohol gefällt, in W. schwer, in Alk. und Salmiaklösung fast unlösl., giebt beim Erhitzen Vanadsäureanhydrid. $(NH_4)_2V_4O_{11}+4H_2O$ bildet morgenrothe, $(NH_4)V_3O_8+3H_2O$ rothe, ziemlich lösl. Krystalle. Die Ammoniaksalze geben mit Galläpfelaufguss treffliche schwarze Dinte, welche von Säuren blau, von Alkalien nicht angegriffen, auch durch Chlor nicht völlig entfärbt wird. Das Barytsalz BaV_2O_6 wird durch Ammoniaksalz aus Barytsalzen gelb, amorph gefällt, wird bald weiss und krystallinisch, schwer lösl. in W. Zweifach saures vanadsaures Ammoniak fällt nach Zusatz von Alkohol das entsprechende Barytsalz, dies ist gelb, schuppig krystallinisch, wird nur von schmelzendem saurem schwefelsaurem Kali vollständig zersetzt. Das Salz BV_4O_{11} entsteht auf Zusatz von Essigsäure zu dem vorigen vor der Fällung durch Alkohol; rothe, in W. langsam lösl. Krystalle. Die Strontiansalze sind löslicher als die Barytsalze, auch Kalk- und Magnesiasalze sind lösl., die Thonerdesalze sind gelb, nicht völlig unlösl. Das Manganoxydulsalz bildet dunkelblaue Krystalle, das saure rothe Krystallkörner. Das Eisenoxydulsalz wird graubraun, das saure grün gefällt, die Eisenoxydsalze sind strohgelb, in W. etwas lösl. Das neutrale Bleisalz gleicht dem Barytsalz, ist sehr schwer lösl. in W., leicht in Salpetersäure, das saure Salz ist gelb, wird von Schwefelsäure nicht vollständig zersetzt. Bleisalze finden sich in der Natur als Dechenit, Eusynchit mit Chlorblei als Vanadinit. Das Kupfersalz ist gelb, löslich.

Vanadsuboxyd s. Vanadoxyde.

Vanadsulfid s. Vanadoxysulfide.

Van Dyck Braun, Malerfarbe, durch mehrmaliges Glühen von Eisenoxyd erhalten.

Vanillin, Vanillacampher, Vanillasäure $C_8H_8O_3$ oder $C_6H_3.OCH_3.OH\,COH$ findet sich in den Vanilleschoten (Orchideen), entsteht aus Coniferin bei Behandlung mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure. Das anhaltend erhitzte Gemisch wird filtrirt und mit Aether ausgeschüttelt. Letzterer hinterlässt beim Verdunsten V., welches durch Umkrystallisiren und Thierkohle gereinigt wird; farblose Prismen, riecht stark nach Vanille, schmeckt heiss, leicht lösl. in heissem W., in Alk. u. Ae., in Alkalien und conc. Schwefelsäure, schmilzt bei 80 — 81°, sublimirt, reagirt sauer, bildet krystallisirbare Salze ($C_8H_7RO_3$), mit Brom gelbe Blättchen von $C_8H_7BrO_3$, welche bei 160—161° schmelzen, mit Jod $C_8H_7JO_3$ in Nadeln, die bei 174° schmelzen, mit Salpetersäure Oxalsäure, mit schmelzendem Kalihydrat Protocatechusäure, mit Salzsäure bei 180 —

200° Chlormethyl und Protocatechusäurealdehyd.

Vaporimeter s. Alkoholometrie.

Varech s. Kelp.

Variolit s. Diabas.

Varrentrapps Bleichsalz s. Bleichsalze.

Vateriatalg, Pineytallow, Pflanzentalg, aus den Samen der indischen Vateria indica L. (Dipterocarpeen); gelblich, dann weiss, körnig krystallinisch, geschmacklos, riecht schwach, spec. Gew. 0,926 bei 15°, schmilzt bei 36,4°, besteht aus Fetten und freien fetten Säuren, verseifbar; dient zu Kerzen.

Vauquelinit, Mineral, monoklinisch, tafelförmig, in traubigen, nierenförmigen Aggregaten und Ueberzügen, auch derb, dunkelgrün, Fettglanz, durchscheinend, H. 2,5—3, chromsaures Kupferoxyd mit chromsaurem Bleioxyd; Beresowsk, Brasilien.

Veilchenemetin s. v. a. Violin.

Venetianer Lack s. v. a. Kugellack.

Venetianer Weiss s. v. a. Bleiweiss.

Venetianische Kreide s. v. a. Talk.

Veratrin $C_{32}H_{52}N_2O_8$ findet sich in den Samen von Sabadilla officinalis Brandt (Ranunculaceen), in der weissen Nieswurz von Veratrum album Bernh., auch in den Wurzelstöcken von Veratrum viride (Ranunculaceen). Darstellung: Man kocht gepulverte Sabadillsamen mit salzsäurehaltigem Wasser aus, verdampft zum Syrup, fällt Veratrumsäure durch Salzsäure, das Filtrat durch Kalk, behandelt den Niederschlag mit Alkohol, verdampft die alkoholische Lösung, löst den Rückstand in verdünnter Essigsäure, fällt mit Ammoniak, löst in Aether und lässt verdunsten (Ausbeute 0,3—0,4%); farb- und geruchlos, mikrokrystallinisch oder farblose, verwitternde Prismen, erregt in geringster Menge eingeathmet heftigstes Niesen, schmeckt sehr scharf und brennend, nicht bitter, leicht lösl. in Alk., Chloroform, Amylalkohol und Benzol, schwer in Ae., Glycerin, fetten Oelen, kaum in kaltem W., schmilzt bei 115°, erstarrt zu einer gelben, durchscheinenden Masse, in verschlossenen Gefässen zum Theil sublimirbar, zersetzt sich bei raschem Erhitzen, reagirt alkalisch, bildet meist gummiartige Salze, löst sich in conc. Schwefelsäure mit gelber Farbe, die bald blutroth, dann karminroth wird, in conc. Salzsäure farblos, aber bei vorsichtigem Erwärmen mit kirschrother Farbe, in den Lösungen der Salze erzeugen Alkalien und kohlensaure Alkalien einen weissen, nur in überschüssigem Ammoniak etwas lösl. Niederschlag. V. ist höchst giftig, es wirkt örtlich reizend, innerlich genommen erzeugt es Erbrechen, Durchfall, bedeutenden Collaps, Sinken der Körpertemperatur und Pulsfrequenz, Verlangsamung der Respiration. Der Tod erfolgt unter hochgradigem Collapsus, fast unfühlbarem Puls, Convulsionen, Bewusstlosigkeit. Es dient gegen Neuralgien croupöser Pneumonie, rheumatische Leiden, Keuchhusten, Hypochondrie, Hysterie, Chorea etc.

Veratrol s. Veratrumsäure.

Veratrumsäure $C_9H_{10}O_4$ isomer mit Umbellsäure, Everninsäure, Hydrokaffeesäure, findet sich in den Samen von Sabadilla officinalis Brandt (Colchicaceen). Darstellung: Man extrahirt mit schwefelsäurehaltigem Weingeist, versetzt mit Kalkhydrat, filtrirt, destillirt den Alk. ab, filtrirt, übersättigt mit Schwefelsäure, verdampft, krystallisirt aus Alk. um. Farblose Prismen, lösl. in W. u. Alk., schmelzbar, flüchtig, giebt mit Barythydrat Kohlensäure und Veratrol $C_8H_{10}O_2$, isomer mit Hydrophloron und Betaorcin; farbloses Oel, erstarrt bei + 15° krystallinisch, riecht gewürzhaft, siedet bei 202—205°.

Verbindungen, chemische. Ungleichartige Körper lassen sich zu Gemengen vereinigen, deren Bestandtheile durch die Sinne zu unterscheiden und auf einfache mechanische Weise z. B. durch Abschlämmen trennbar sind. Ungleichartige Körper bilden ferner Mischungen, deren Bestandtheile man nicht mehr mit den Sinnen unterscheiden kann (Gasgemische, Alkohol mit Wasser, Legirungen, zusammengeschmolzene Silikate wie die Gläser etc.). Die Eigenschaften dieser Mischungen weichen mehr oder weniger von denen ihrer Bestandtheile ab, doch beziehen sich diese Abweichungen meist oder fast ausschliesslich auf physikakalische Eigenschaften und letztere ändern sich stetig mit den Mischungsverhältnissen. Eine Mischung von Wasser und Alkohol ist dem letztern um so ähnlicher, je weniger Wasser sie enthält. Bei den c. V. treten ungleichartige Körper nur in ganz bestimmten Verhältnissen, welche durch die Atomgewichte ausgedrückt werden, zusammen, ihre Eigenschaften weichen wesentlich von denen ihrer Bestandtheile und, ausser in physikalischer, ganz besonders auch in chemischer Hinsicht ab, und falls von dem einen Bestandtheil noch mehr in die V. eintreten kann, so wird wieder nur eine ganz bestimmte Menge aufgenommen und mit dieser Aufnahme, d. h. mit der Bildung einer neuen c. V. ändern sich die Eigenschaften plötzlich und oft sehr bedeutend. Als Ursache des Entstehens und Bestehens der c. V. nimmt man die Affinität oder chemische Verwandtschaft (s. d.) an. Es ist wahrscheinlich, dass jedes Element sich mit jedem andern chemisch verbinden kann, wenn auch diese V. noch nicht sämmtlich dargestellt sind. Die grösste Verwandtschaft zeigen die in der electrischen Spannungsreihe am weitesten von einander entfernten Elemente. Ein Element bildet mit einem andern eine Verbindung erster Ordnung oder eine binäre Verbindung, drei Elemente treten zu einer ternären, vier zu einer quaternären Verbindung zusammen. Zwei V. erster Ordnung vereinigen sich zu einer Verbindung zweiter Ordnung und zwei von letzterer V. können eine Verbindung dritter Ordnung geben. C. V. entstehen nur, wenn die Bestandtheile derselben mit einander in Berührung kommen, alles, was die innige Berührung befördert (Druck, feine Vertheilung, Lösung etc.) begünstigt die chemische Vereinigung. In vielen Fällen wird die Vereinigung her-

beigeführt durch Wärme, Licht, Electricität, bisweilen (auf noch nicht erklärte Weise) durch Gegenwart eines dritten Körpers, der bei der Bildung der V. sich nicht weiter betheiligt (s. Katalyse). Zwei Elemente, die sich nicht direct mit einander vereinigen, können eine c. V. liefern, wenn der eine in Form einer c. V. auf den andern einwirkt. Jod verbindet sich nicht direct mit Sauerstoff, wohl aber bei Behandlung mit Salpetersäure. Im Entstehungszustand und in der sogen. activen Modification zeigen die Elemente ein grösseres Vereinigungsstreben als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Bisweilen wird die Bildung einer V. durch einen andern chemischen Process begünstigt (Uebertragung chemischer Thätigkeit); Platin löst sich nicht in Salpetersäure, aber beim Uebergiessen einer Platinsilberlegirung mit Salpetersäure löst sich neben dem Silber auch das Platin. C. V. zersetzen sich bisweilen beim Aufbewahren ohne wahrnehmbare äussere Ursachen (Selbstzersetzungen), bisweilen durch mechanische Einwirkung wie Stoss, Schlag, Reibung, durch Verminderung des Drucks, durch Temperaturerhöhung, Electricität, Licht, durch Katalyse, Dialyse, Flächenwirkung, Uebertragung chemischer Thätigkeit, am häufigsten aber durch einfache oder doppelte Wahlverwandtschaft. Zersetzungen durch Wahlverwandtschaft gehen oft erst unter Mitwirkung der die Bildung von c. V. begünstigenden Umstände vor sich und werden mannigfach durch diese modificirt. Die Producte der Zersetzungen c. V. sind sehr allgemein wieder c. V., ein vollständiges Zerfallen in die Elemente ist seltener. Das Hauptkennzeichen einer chemischen Verbindung ist ihre unabänderliche Zusammensetzung; wie sie auch entstanden sein mag, immer ist das Gewichtsverhältniss ihrer Bestandtheile das nämliche. Stets verbinden sich die E. im Verhältniss ihrer Atomgewichte. Das Verhältniss, in welchem sich verschiedene Körper mit einer und derselben Menge eines gegebenen verbinden, ist für ihre V. mit andern Körpern dasselbe (Gesetz d. chemischen Proportionen). Verbinden sich zwei Körper in mehren Verhältnissen mit einander, so stehen bei gleicher Menge des einen Körpers die Mengen des andern in den verschiedenen V. in einem einfachen Verhältniss zu einander (Gesetz der multiplen Proportionen). Nach ihrem chemischen Charakter theilt man die c. V. in Säuren, Basen und indifferente V. Zu den letztern rechnet man alle, welche weder entschiedene Säuren, noch entschiedene Basen sind, aber auch nicht zu den Salzen oder Doppelsalzen gehören. Sie sind meist nicht völlig indifferent, sondern vermögen oft gegenüber starken Basen oder starken Säuren die Rolle von Säuren resp. Basen zu spielen. Man theilt die c. V. auch in anorganische und organische und rechnet zu letzten alle diejenigen, welche in Pflanzen oder Thieren aber nicht im Mineralreich vorkommen oder aus diesen natürlich vorkommenden V. dargestellt werden können. Eine scharfe Grenze ist aber nicht zu ziehen; da indess alle organischen V. Kohlenstoff enthalten, so lässt man die Eintheilung jetzt mehr oder weniger fallen und stellt alle Kohlenstoffverbindungen den V. der andern Elemente gegenüber.

Verbindungsgewichte s. Aequivalente.

Verbleien, metallene, bes. eiserne Gegenstände mit Blei überziehen. Man verreibt auf dem gut gereinigten und erhitzten Eisen das geschmolzene Blei mit Salmiak oder Chlorzink oder taucht das Eisen in geschmolzenes, mit Chlorzink bedecktes Blei. Auch mit Hartblei, einer Legirung von 3 Blei, 1 Zinn od. 15 Blei, 3 Zinn, 1 Kupfer, 1 Antimon wird verbleit. Galvanisch verbleit man mittelst einer Lösung von Bleiglätte in Aetzkalilauge und einer galvanischen Batterie.

Verbrennung s. Sauerstoff.

Verdampfen s. Abdampfen und Dampf.

Verdauung, der Process, durch welchen die Nahrungsmittel in einen solchen Zustand versetzt werden, dass sie der Säftemasse des Körpers einverleibt werden können. Er beginnt in der Mundhöle, wo die Speisen beim Kauen mit Speichel gemischt werden, welcher lösend wirkt und gekochtes Stärkemehl theilweise in Zucker verwandelt. Viel kräftiger wirkt dann der Magensaft (s. d.), durch welchen schon ein grosser Theil der Speisen in Lösung übergeführt wird. Von dieser Lösung wird ein Theil durch die Magenwand aufgesaugt, der Rest tritt mit ungelösten Stoffen gemischt durch den Pylorus in den Zwölffingerdarm. Die Lösung enthält im Wesentlichen Magensaft, aus Eiweisskörpern hervorgegangene Peptone, Umwandlungsproducte der leimgebenden Gewebe, Zucker, Dextrin, Gummi, Salze; ungelöst finden sich Cellulose, Epithelialschuppen, elastische Fasern, lösl. aber noch nicht gelöste Speisereste, Fett und Salze. Die noch ungelösten Eiweissstoffe werden namentlich im Duodenum und Dünndarm durch Bauchspeichel, Galle und wahrscheinlich auch Darmsaft noch weiter aufgeschlossen, Stärkemehl wird durch den Pankreatischen Saft in Zucker verwandelt und letzterer geht zum Theil in Milchsäure, wahrscheinlich auch in Buttersäure (wofür die Wasserstoffentwicklung im Darm spricht) über. Das Fett wird durch Galle und Bauchspeichel emulsirt, z. Th. durch letzteren in Glycerin und fette Säuren gespalten und diese werden durch die Galle verseift. Durch alle diese Processe werden die Bestandtheile der Nahrung in Lösung übergeführt und da letztere beständig aufgesaugt wird, so erlangen die unlöslichen und gewisse Gallenbestandtheile immer mehr das Uebergewicht. Im Dickdarm entstehen dann jene Producte, welche den üblen Geruch der Fäces besitzen und wirkliche Fäulnissproducte, aber auch hier erfolgen noch Verdauungserscheinungen unter Vermittelung des Darmsaftes. Von den einzelnen Nahrungsstoffen wird Cellulose theilweise vom Rind, sehr junge zarte Cellulose vielleicht auch vom Menschen verdaut. Gummi, Pektin, Pflanzenschleim werden gelöst, aber chemisch nicht verändert, aufgeschlossene Stärke wird in Zucker verwandelt, Dextrin hält sich

jedenfalls nur sehr kurze Zeit im Darm, Rohrzucker verwandelt sich in Traubenzucker, dieser in Milchsäure, wahrscheinlich auch in Buttersäure, Milchzucker in Milchsäure, Fette werden meist nur in Emulsion verwandelt und grösstentheils chemisch unverändert aufgesaugt. Eiweissstoffe werden z. Th. im Magen zunächst coagulirt, dann aber gelöst und von dem phosphorsauren Kalk, mit welchem sie verbunden waren, getrennt, sie gehen in Peptone und Parapeptone über. Die leimgebenden Gewebe werden in lösl. leimartige, aber nicht gelatinirende Substanz verwandelt. Dies gilt auch für die V. der Knochen bei fleischfressenden Thieren. Von den Erdsalzen derselben wird so viel gelöst, wie die freie Säure des Magensaftes zu lösen vermag. Elastische u. Horngewebe sind unverdaulich.

Verdauungsferment s. v. a. Pepsin.

Verdauungsflüssigkeit, künstliche s. Magensaft.

Verde antico s. v. a. Serpentin.

Verde di Corsica s. v. a. Gabbro.

Verdichten, Condensiren, eine Masse auf ein kleineres Volumen zurückführen, im Allgemeinen also s. v. a. comprimiren, zusammenpressen; dann besonders Gase bis zur Aenderung des Aggregatzustandes also bis zur Verflüssigung zusammenpressen (Liquefaction). Dieser Erfolg wird am leichtesten erreicht, wenn das Gas bei der Verdichtung starker Kälte ausgesetzt wird und oft genügt diese allein zur Herbeiführung der Verflüssigung. Daher heisst V. auch s. v. a. Dämpfe durch Abkühlung in die flüssige Form überführen. Eine sehr kräftige Maschine zur Verdichtung von Gasen ist von Natterer angegeben.

Verdrängungsapparate s. Auslaugen.

Verdunsten s. Abdampfen.

Verdunstungskälte, die bei schneller Verdunstung einer Flüssigkeit bemerkbare Temperaturerniedrigung, eine Folge der Aufnahme von Wärme durch den in den gasförmigen Aggregatzustand übergehenden Körper (Dampfwärme).

Vergolden. Ueberziehen von Metall und andern Gegenständen mit Gold. Bei der Feuervergoldung wird Tombak geglüht, mit Säure gelbgebrannt, mit Quickwasser (Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd) befeuchtet, mit Goldamalgam (2 Gold 1 Quecksilber) überzogen, gespült, getrocknet und erhitzt (abgeraucht), um das Quecksilber zu entfernen, dann gespült etc. Rothe Vergoldung erzeugt man mit Hülfe von Glühwachs, grüne mit silberhaltigem Goldamalgam. Zum Mattiren der vergoldeten Gegenstände erhitzt man sie mit einem geschmolzenen Gemisch von Salpeter, Alaun und Kochsalz, welches Chlor entwickelt u. Gold löst. Vergoldetes Silber heisst Vermeil. Zur Vergoldung von Eisen oder Stahl verkupfert oder amalgamirt man zunächst auf nassem Wege. Bei der kalten Vergoldung auf Kupfer, Messing, Tombak, Argentan, Silber wird Goldzunder (mit Goldchlorid getränkte und verbrannte Leinwand) mittelst des Fingers oder eines in Salzwasser getauchten, etwas verkohlten Korks auf das blanke Metall eingerieben. Bei der nassen Vergoldung wird Kupfer, Messing, Tombak, Argentan, verkupferter Stahl, Weissblech in verdünnte Goldchloridlösung oder in eine kochende Mischung von verdünnter Goldchloridlösung mit doppeltkohlensaurem Kali getaucht. Zu grüner Vergoldung setzt man dem Goldchlorid Silbernitrat zu. Zum V. von Silber (griechische Vergoldung) taucht man es in eine Lösung von Alembrothsalz und Gold in Salpetersäure. Eisen und Stahl verkupfert man zunächst oder taucht sie nach dem Aetzen mit Salpetersäure in ätherische Goldchloridlösung. Stahl verbindet man mittelst eines Drahts mit Zink und taucht ihn mit diesem in eine Lösung von Cyangold in Cyankalium und Schwefelcyankalium. Alle Metalle können nach dem Verzinken durch Auftragen eines Breis aus einer Lösung von Goldchlorid in Cyankalium mit Schlämmkreide und Weinstein vergoldet werden. Auch Goldchlorid in pyrophosphorsaurem Natron gelöst dient zu nasser Vergoldung. Zur galvanischen Vergoldung mittelst einer galvanischen Batterie benutzt man eine Lösung von Gold, Knallgold, Goldchlorid in Cyankalium oder man löst Goldchlorid (aus 3,5 g. Gold) in einer Lösung von 120 g. gelbem Blutlaugensalz und 15 g. kohlensaurem Natron in 1,25 kg. Regenwasser, erhitzt zum Kochen und filtrirt. Anstatt der Anode aus Platin benutzt man vortheilhaft Goldblech; nach 1—2 Minuten hat sich schon ein Goldüberzug gebildet, welcher dichter als die Feuervergoldung ist, aber im Ganzen etwas weniger fest zu haften scheint. Kupfer, Messing, Tombak, Bronze, Argentan, Zinn, Zink, Guss-, Schmiedeeisen, Stahl, Silber, Platin, auch legirtes Gold lässt sich galvanisch schön vergolden. Bei der Kontaktvergoldung wird die galvanische Vergoldungsflüssigkeit mit Chlornatrium versetzt und in einem glasirten gusseisernen Gefäss erhitzt. Man hängt den zu vergoldenden Gegenstand hinein und taucht überdies ein Stück Zink in die Flüssigkeit, welches unterhalb deren Oberfläche den Gegenstand berührt. Blattgold haftet auf ganz reinem mit Salpetersäure matt geätztem u. erhitztem Eisen u. Stahl ohne Zwischenmittel, doch benutzt man auch als solches Bernsteinfirniss, Oelfarbe etc. Auch die Goldplattirung beruht auf mechanischer Vereinigung von fremdem Metall und Goldblech durch starken Druck. Zum V. von Porzellan benutzt man aus Goldchlorid durch Oxalsäure oder Eisenvitriol gefälltes Gold, gemischt mit basischem Wismuthnitrat als Flussmittel, es muss nach dem Aufbrennen polirt werden. Die Glanzvergoldung, Meissner Vergoldung liefert dagegen direct eine glänzende Fläche. Sie wird durch Einbrennen einer Lösung von Schwefelgold oder Knallgold in Schwefelbalsam erhalten und ist viel weniger haltbar; sie wird, wenn man sie einige Mal gegen das Haupthaar führt, wie von einer feinen Feile weggenommen. Ueber falsche Vergoldung s. Vermessingen. Vergl. Schreiber, Vergoldungs- und Versilberungskunst durch

Einlegen oder Anreiben. Weimar 1853; Elsner, galvanische Vergoldung, Versilberung etc., 2 Aufl., Leipzig 1851; Roseleur, Handbuch der Galvanoplastik, deutsch von Willich und Kaselowsky, Stuttgart 1862.

Vergolderwachs s. v. a. Glühwachs.

Verknistern s. v. a. Abknistern.

Verkohlen, organische Substanzen bei Abschluss der Luft so lange erhitzen als sich noch flüchtige Zersetzungsproducte entwickeln. Das Product ist die Kohle, welche stets noch Wasserstoff u. Sauerstoff, unter Umständen auch Stickstoff u. Mineralstoffe enthält.

Verkupfern, Metalle mit Kupfer überziehen. Bis zum beginnenden Weissglühen bei Abschluss der Luft erhitztes Eisen überzieht sich fest mit Kupfer wenn man es in das geschmolzene Metall taucht. Leichter verkupfert sich verzinktes Eisen. Zum V. auf nassem Wege mischt man conc. Kupfervitriollösung mit 0,5 Vol. conc. Schwefelsäure, taucht in diese Flüssigkeit den Stahl, zieht ihn sogleich wieder heraus, spült und trocknet mit Schlämmkreide. Oder man taucht das blank gebeizte Eisen in ein lauwarmes Bad von 1 conc. Schwefelsäure, 3 Kupfervitriol, 6 Weinstein, 100 Wasser, spült mit kochendem Wasser etc. Dies V. dient als Vorbereitung für Vergolden od. Verzinnen durch Ansieden. Mit 2 conc. Salpetersäure, 1 conc. Schwefelsäure u. 3 Wasser gebeiztes Zink verkupfert man durch Einlegen in folgende Flüssigkeit: Man erhitzt 12 Weinstein, 1 kohlensaures Kupferoxyd und 24 Wasser auf 75°, neutralisirt mit Schlämmkreide, filtrirt, wäscht den Niederschlag mit 48 Wasser, welches man dem Filtrat zusetzt. Zum V. von Messing erhitzt man dieses an der Luft, bis es schwärzlich braun geworden ist, löscht in Chlorzinklösung ab, kocht darin, spült flüchtig ab, trocknet, kocht es in kupferhaltiger Chlorzinklösung (durch Kochen von Chlorzinklösung mit geglühtem Kupferblech erhalten) und berührt es dabei mit einem Zinkstäbchen, spült, bürstet, trocknet. Zum galvanischen V. dient eine Lösung von Kupferoxydul in Cyankalium oder für Gusseisen, Stahl, Stabeisen eine Lösung von 350 Kupfersulfat, 1500 Seignettesalz und 4—500 Aetznatron in 10000 Wasser. Eisen wird vortheilhaft vor dem V. verbleit, durch Einsatzhärtung oberflächlich in Stahl verwandelt oder mit Firniss oder Oelfarbe angestrichen und dann mit Graphitpulver leitend gemacht. Man erzeugt bisweilen 1—2 mm. starke Kupferüberzüge.

Vermeil s. Vergolden.

Vermillon, der feinste Zinnober.

Vermessingen, Metall mit Messing überziehen. Eisen verbindet sich, bei Ausschluss der Luft rothglühend gemacht, mit geschmolzenem Messing. Galvanisch erhält man einen Ueberzug von Messing durch Anwendung einer Kupfer- und Zinkhaltigen Lösung, aus der Kupfer und Zink gleichzeitig gefällt werden. Die Lösung enthält in 100 W. 10 kohlensaures Kali, 1 Kupferchlorid, 2 Zinksulfat, 1 Cyankalium. Zur Erhöhung der Farbe setzt man der Lösung sehr kleine Mengen Goldchlorid zu. Auf Kupfer erhält man Messing, wenn man es blank beizt, in ein Amalgam aus 1 Zink und 12 Quecksilber bringt, wozu man noch Weinstein setzt, und dann mit sehr verdünnter Salzsäure kocht. Nach dem Herausnehmen wäscht man, erhitzt und polirt (falsche Vergoldung).

Vermoderung. Humification s. Verwesung.

Vernickeln, Metalle mit Nickel überziehen. Man erhitzt in einem kupfernen Kessel Chlorzinklösung, säuert mit Salzsäure an, fügt Zinkpulver hinzu, wodurch das Kupfer verzinkt wird, dann Nickelchlorid od. Kaliumnickelsulfat bis die Lösung deutlich grün ist, legt das zu vernickelnde Metall (Schmiedeeisen, Gusseisen, Stahl, Kupfer, Messing, Zink, Blei) mit Zinkblechschnitzeln ein, kocht 15 Minuten, wäscht und putzt mit Schlämmkreide. Eine erhitzte Lösung von 1 Ammoniumnickelsulfat in 6000 Wasser mit 1200 Ammoniakflüssigkeit, giebt mit Hülfe einer galvanischen Batterie unter Verwendung von Platin als positivem Pol einen Nickelniederschlag. Man benutzt auch eine Lösung von 1250 g. Citronensäure, 500 g. Chlorammonium, 500 g. Ammoniumnitrat in 15000 g. Wasser, sättigt bei 80° mit Nickeloxydulhydrat, dann mit 2500 g. Ammoniak, verdünnt auf 25 l., setzt nach dem Erkalten 500 g. Ammoniumcarbonat zu, filtrirt und zersetzt bei 50°. Der Ueberzug ist schön stahlartig und schützt wirksam vor Rost.

Veroneser Erde s. v. a. Grünerde.

Veroneser Gelb s. v. a. Neapelgelb s. Antimonsäuresalze.

Verplatiniren, Metalle mit Platin überziehen. Eisen, Stahl werden durch eine ätherische Lösung von Platinchlorid, Stahl, Messing, Kupfer durch Reiben mit einem Brei aus Platinsalmiak und Weinstein verplatinirt. Eine mit kohlensaurem Natron schwach alkalisch gemachte Lösung von Platinchlorid verplatinirt bei 60° polirtes Messing, auch Kupfer, Stahl und Argentan. Der Ueberzug muss gut gespült und sofort mit trocknem weichen Leder abgerieben werden. Kupfer, Messing, Tombak werden schön verplatinirt, wenn man sie beizt, blank scheuert, in eine kochende Lösung von 1 Platinsalmiak, 8 Salmiak und 32—40 destillirtem Wasser taucht, mit Schlämmkreide putzt etc. Zum galvanischen V. dient eine mit etwas Salmiakgeist versetzte Lösung von Platinsalmiak in heissem Wasser oder von Chlorkaliumplatin in starker Aetzkalilauge. Zur Kontaktverplatinirung versetzt man eine Lösung von 1 Platinchlorid in 100 Wasser mit 20 Kochsalz und etwas Aetznatronlauge, legt den messingenen oder kupfernen Gegenstand hinein und berührt ihn innerhalb der Flüssigkeit mit Zink. Zum V. von Porzellan benutzt man gefälltes Platin mit basischem Wismuthnitrat als Flussmittel. Glanzplatin oder Platinlüster erhält man durch Auftragen von Platinsalmiak mit Lavendelöl oder Schwefelbalsam und Einbrennen. Platinspiegel werden durch Bestreichen von Glas mit einer Mischung aus Platinchlorid und Lavendelöl und Einbrennen erhalten.

Verpuffung, Detonation s. v. a. Explosion, bes. eine schwache Explosion.

Verquicken s. v. a. Amalgamiren.

Verschlucken, Einsaugen s, v. a. Absorbiren.

Versilbern, Metalle und andre Gegenstände mit Silber überziehen. Bei der Feuerversilberung wird Kupfer, Messing, Tombak geglüht, mit Säure gelbgebrannt, mit Quickwasser (Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd) befeuchtet, mit Silberamalgam versehen und erhitzt, um das Quecksilber zu entfernen. Oder man reibt mit einem Brei aus 4 Silberpulver, 1 Quecksilberchlorid, 16 Salmiak und 16 Kochsalz, spült mit Wasser, trocknet und erhitzt. Man kann auch 2 Chlorsilber, 48 Kochsalz, 48 Zinkvitriol und 1 Quecksilberchlorid benutzen. Oder man mischt das Chlorsilber aus 50 Silber mit 200 Salmiak, 200 Glasgalle und 200 Kochsalz nebst Wasser, trägt den Brei auf, erhitzt bis zum Schmelzen der Salze, löscht in Wasser ab, bürstet mit Weinsteinlösung und wiederholt das Verfahren ein- oder zweimal. Fester und dauerhafter wird die Versilberung, wenn man das Metall mit schwacher Kochsalzlösung befeuchtet, mit einer Mischung aus 1 Silberpulver, 1 Chlorsilber u. 2 gebranntem Borax bestreut, rothglühend macht u. in schwacher Weinsteinlösung ablöscht. Durch Wiederholung der Operation wird die Versilberung (Schmelzsilber) verstärkt. Bei der kalten Versilberung (Anreiben) reibt man das Metall mit einem Brei aus 1 Silberpulver, 2 Weinstein, 2 Kochsalz und wenig Wasser od. mit 3 Chlorsilber, 6 Potasche, 2 Schlämmkreide, 3 Kochsalz oder mit 1 Chlorsilber, 6 Kochsalz, 6 Weinstein, oder mit 1 Silbernitrat, 3 Cyankalium und 3 Schlämmkreide, spült und trocknet. Sogenannte falsche Versilberung erhält man durch Anreiben mit einen Amalgam aus 1 Zinn, 1 Wismuth, 1 Quecksilber, welches mit 1,5 Kreide gemischt ist. Zur nassen Versilberung kocht man die Gegenstände in einer Lösung von 5 Chlorsilber, 16 Kochsalz und 16 Weinstein oder in einer Lösung von gleichen Th. Weinstein und Kochsalz, welche mit einer geringen Menge einer Lösung von Chlorsilber in Salmiaklösung versetzt wurde, bürstet im letzten Fall nass mit Weinsteinpulver, spült und trocknet. Oder man giesst zu der Lösung von 1 feinem Silber in Salpetersäure die Lösung von 9 Cyankalium in 112 Wasser, fügt 2 Schlämmkreide zu und taucht die Gegenstände in ein Bad aus 1 Th. dieser umgeschüttelten Flüssigkeit und 1—2 Wasser und reibt mit Schlämmkreide ab. Alle Metalle können nach dem Verzinken durch Auftragen eines Breis aus 10 Silbernitrat, 25 Cyankalium, 100 Wasser, 100 Schlämmkreide, 10 Weinstein u. 1 Quecksilber versilbert werden. Zur galvanischen Versilberung benutzt man eine Flüssigkeit aus dem Chlorsilber von 12 g. feinem Silber, 192 gelbem Blutlaugensalz, 2500 Wasser, 128 Ammoniak, welche 1 Stde. unter Ersatz des verdampften Wassers gekocht, dann filtrirt wurde, oder eine Lösung von Silbernitrat oder Chlorsilber in überschüssigem Cyankalium. Auf Kupfer, Messing, Tombak, Glockengut, Neusilber, Guss- und Schmiedeeisen haftet das Silber direct, auf polirtem Stahl und Zinn nach dem galvanischen Verkupfern. Zur Kontaktversilberung (s. Vergolden) kocht man unter Ersatz des verdampfenden Wassers 1 Chlorsilber, 5 Blutlaugensalz, 5 kohlensaures Kali, 2 Kochsalz, 5 Ammoniak mit 50 Wasser und benutzt die filtrirte Flüssigkeit erwärmt. Das V. mit Blattsilber und das Plattiren beruht auf mechanischer Vereinigung der Metalle. Zum V. von Porzellan benutzt man gefälltes Silberpulver mit basischem Wismuthnitrat als Flussmittel. Zur Darstellung von Glasspiegeln bereitet man eine Lösung von 10 Silbernitrat in 200 Wasser, setzt so viel Ammoniak zu, dass eine klare Lösung entsteht, dann 450 cc. Natronlauge von 1,035 spec. Gew., löst den Niederschlag durch Zusatz von Ammoniak, verdünnt auf 1450 cc., setzt so viel verdünnte Silberlösung zu, dass ein bleibender Niederschlag entsteht, verdünnt auf 1500 cc., mischt mit 0,16—0,13 Vol. einer Lösung von 1 Milchzucker in 10 Wasser, befestigt auf dieser Lösung die zu versilbernde Glasplatte schwebend, wobei letztere etwa 1,3 cm. vom Boden des Gefässes entfernt sein muss, wäscht nach dem V. mit warmem destillirten Wasser und trocknet an einem warmen Ort. Vortheilhaft wird der Silberspiegel galvanisch verkupfert. Man benutzt auch zur Spiegelversilberung Mischungen aus Silbernitrat, Stärkezucker und Kali oder aus Silbernitrat, Ammoniak, Kali und durch Salpetersäure intervertirten Rohrzucker oder aus Silberoxyd, Ammoniak und Weinsäure, auch statt letzterer Oxyweinsäure. Literatur s. Vergolden.

Verstählen, weiches Eisen auf der Oberfläche in Stahl verwandeln (Einsatzhärtung). Man umgiebt das Eisen in einer Büchse von Eisenblech mit Holzkohlenpulver oder thierischer Kohle, glüht etwa 1 Stde. und wirft den Inhalt der Büchse in Wasser. Sehr gut verstählt gelbes Blutlaugensalz, welches man als Pulver auf das abgefeilte glühende Eisen streut und einreibt, worauf man in Wasser ablöscht. Oder man taucht das weissglühende Schmiedeeisen einige Augenblicke in dünnflüssig geschmolzenes Roheisen, wendet es darin herum, bringt es einige Secunden unter Wasser, bearbeitet es weiter und härtet es dann. Oder man steckt das weissglühende Schmiedeeisen in Feilspäne von grauem Gusseisen, oder man bestreicht das zum Funkensprühen erhitzte Schmiedeeisen, mit einem dünnen, fast zum Schmelzen erhitzten Stück Gusseisen und kühlt in Wasser ab. V. heisst auch das Ueberziehen andrer Metalle mit einer dünnen Eisenschicht. Aus einer Lösung von 2 Eisenvitriol und 1 Salmiak oder schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak erhält man bei Anwendung von Eisenblech als Anode auf der Kathode einen spiegelblanken Eisenüberzug. Das Eisen enthält Wasserstoff, ist sehr spröde, spec. Gew. 7,675, wird durch Glühen wasserstofffrei, spec. Gew. 7,811, schmiedbar, höchst elastisch, schweissbar. Verstählungen

werden bes. auf Kupferstichplatten, Lettern, Stempeln etc. angewandt.

Vert de gris s. v. a. Grünspan.

Vert d'Usebe s. Anilinfarben.

Verwandtschaft, chemische, Affinität, die Ursache der Bildung und des Bestehens chemischer Verbindungen. Alle Elemente zeigen ein gewisses Bestreben, sich unter bestimmten Verhältnissen mit einander zu verbinden, aber dies Vereinigungsstreben ist durchaus nicht bei allen Elementen gleich. Es zeigen sich Abstufungen der Verbindungsfähigkeit oder V., welche im Allgemeinen in den entgegengesetzten Eigenschaften der Elemente begründet sind. Zwei Elemente zeigen um so grössere Neigung sich zu verbinden, besitzen um so grössere c. V., je mehr sie in ihren chemischen Eigenschaften von einander abweichen. Die Grösse der c. V. lässt sich nicht absolut messen, man kann die Kraft, mit welcher die Atome in dem Molekül einer chemischen Verbindung zusammengehalten werden, nicht durch Vergleichung mit einer andern Kraft bestimmen, sondern nur über die relative Grösse der V. Betrachtungen anstellen. Die electrochemische Theorie (s. Chemie) führte zur Aufstellung der electrischen Spannungsreihe, in welcher jedes Element in Bezug auf ein weiter oben stehendes electropositiv, auf ein weiter unten stehendes electronegativ ist. Je weiter auseinander zwei Elemente in der Reihe stehen, um so verschiedener zeigen sie sich in ihrem chemischen Verhalten und die beiden Endglieder der Reihe: Sauerstoff und Cäsium haben zu einander die grösste c. V. Auch die chemischen Verbindungen zeigen zu einander noch vielfach c. V. Man spricht von einfacher c. V., wenn sich zwei Elemente direct mit einander verbinden, von einfacher Wahlverwandtschaft, wenn ein Element auf eine chemische Verbindung einwirkt und sich je nach seiner c. V. den einen oder den andern Bestandtheil der Verbindung wählt, um sich damit zu verbinden. (Schwefelquecksilber wird durch Eisen zersetzt, weil dieses zu Schwefel grössere c. V. besitzt als Quecksilber.) Treten zwei chemische Verbindungen mit einander in Berührung, so kann auch ein doppelter Austausch stattfinden, indem der electropositive Bestandtheil der einen Verbindung sich mit dem electronegativen der andern verbindet und umgekehrt (Chlorwasserstoff und Schwefeleisen geben Chloreisen und Schwefelwasserstoff). Bei diesen Zersetzungen spricht man von doppelter Wahlverwandtschaft. In jeder Verbindung werden die Bestandtheile mit einer gewissen Kraft zusammengehalten, welche bei der Zersetzung überwunden werden muss. Man hat in diesem Sinn bei chemischen Processen ruhende und trennende Verwandtschaften unterschieden und die Summe der erstern muss bei zwei auf einander einwirkenden Verbindungen kleiner sein als die der trennenden, wenn Zersetzung stattfinden soll. Ist dies nicht der Fall, so kann man bisweilen die Summe der trennenden Verwandtschaften vergrössern, ohne die der ruhenden zu verändern und dadurch eine beabsichtigte Zersetzung herbeiführen (Kieselsäure wird durch Chlor nicht zersetzt, weil die ruhende V. zwischen Kiesel und Sauerstoff grösser ist als die trennende zwischen Chlor und Silicium. Fügt man aber Kohle hinzu, so tritt als trennende V. noch das Vereinigungsstreben zwischen Sauerstoff und Kohlenstoff hinzu und nun ist die Summe der trennenden Verwandtschaft grösser als die ruhende V., es entsteht Chlorsilicium und Kohlenoxyd. Von prädisponirender V. hat man in den Fällen gesprochen, wo eine Verbindung vermeintlich durch ihre V. zu einer andern erst noch zu bildenden Verbindung wirkt und durch diese V. die Bildung der letztern Substanz anregt (Wasser wird durch Zink bei gewöhnlicher Temperatur nicht zersetzt, wohl aber bei Anwesenheit von Schwefelsäure, welche die Bildung von Zinkoxyd veranlassen soll, um sich mit demselben zu verbinden). Im Allgemeinen verlaufen die Zersetzungen unter denselben Umständen immer gleich, unter verschiedenen Umständen kann aber der Erfolg der Zersetzung ein verschiedener sein und der Process kann sich geradezu umkehren (reciproke Verwandtschaft). Dies geschieht besonders beim Wechsel der Temperatur und unter dem Einfluss verschiedener Mengenverhältnisse (Eisen zersetzt bei Rothgluth Wasser und bildet Eisenoxyd und Wasserstoff, während Wasserstoff erhitztes Eisenoxyd reducirt; überschüssige wässrige Salzsäure giebt mit Fluormetallen Fluorwasserstoffsäure und Chlormetalle; letztere werden dagegen durch überschüssige Fluorwasserstoffsäure zersetzt — Massenwirkung). Die Aeusserung der c. V. wird ganz allgemein durch äussere Verhältnisse beeinflusst. Sie fordert stets Berührung der auf einander einwirkenden Elemente oder Verbindungen. Eine solche innige Berührung gestattet vor allem der flüssige Zustand der Körper und man hat daher den Satz aufgestellt: corpora non agunt nisi fluida (trockne Weinsäure zersetzt nicht trocknes kohlensaures Natron). Wärme, Licht, Electricität beeinflussen die Bildung und Zersetzung von Verbindungen (Chlor zeigt im Dunkeln keine V. zum Wasserstoff, verbindet sich aber momentan unter Explosion mit demselben, sobald ein Sonnenstrahl das Gasgemisch trifft; Quecksilber zeigt bei gewöhnlicher Temperatur keine V. zum Sauerstoff, wohl aber beim Erhitzen, doch zerfällt die Verbindung wieder in höherer Temperatur). Eigenthümlich und oft sehr stark wird die c. V. modificirt durch Löslichkeits- und Flüchtigkeitsverhältnisse (Kalium hat zu Sauerstoff bedeutend grössere V. als Kupfer, doch fällt Kali aus Chlorkupfer Kupferoxyd unter Bildung von Chlorkalium). Aehnlich können nicht oder weniger flüchtige Körper von schwacher Affinität bei höherer Temperatur flüchtigere Körper von stärkerer Affinität aus Verbindungen austreiben. Auch durch Anwendung des Entstehungszustandes, durch Gegenwart eines Körpers, der an der Zersetzung oder Ver-

bindung keinen Antheil nimmt (Katalyse) kan die V. in ihren Aeusserungen modificirt werden. Die Erklärung der Verwandtschaftserscheinungen ist noch nicht allgemein gelungen.

Verwesung, langsame Oxydation eines verbrennlichen Körpers, eingeleitet und unterhalten durch ein Ferment. Man beschränkt den Begriff der V. meist auf die langsame Oxydation organischer Substanzen, welche bei Gegenwart von Feuchtigkeit und mittlerer Temperatur verläuft. Die Endproducte der V. sind dann Kohlensäure und Wasser, der Stickstoff entweicht theils als solcher, theils tritt er als Ammoniak aus und giebt Veranlassung zur Bildung von Salpetersäure. Eine V. mit beschränktem Luftzutritt und Anwesenheit von Wasser heisst Vermoderung, bei welcher der Wasserstoff zum Theil mit Kohlenstoff verbunden als Sumpfgas (Methan) austritt.

Verwittern, Fatisciren der Salze, besteht in einem Austreten von Krystallwasser und erfolgt theils schon beim Liegen an trockner Luft, theils erst bei etwas erhöhter Temperatur oder über hygroskopischen Substanzen, wie Schwefelsäure, Chlorcalcium. Gewöhnlich zerfallen die verwitternden Salze zu einem lockeren Pulver des wasserfreien oder wasserärmeren Salzes, manche aber behalten ihre Form, z. B. das gewöhnliche phosphorsaure Natron.

Verwitterung der Gesteine, diejenige durch die Atmosphärilien verursachte Zersetzung der Gesteine, bei welcher mit allmäligem Verlust von Bestandtheilen kein andrer Ersatz als durch Sauerstoff, Kohlensäure und Wasser, zugleich aber ein Verlust der Consistenz und selbst der Form verbunden ist. Zur V. tragen bei Temperaturwechsel und die mechanische Kraft des Wassers durch Fall; indem ferner das Wasser in feine Risse, Fugen u. Klüfte eindringt u. in diesen gefriert, erweitert es dieselben u. schafft dadurch den chemischen Agentien grössere Angriffsflächen. Chemisch wirken auf die Gesteine Sauerstoff, Wasser und Kohlensäure. Ersterer oxydirt Schwefelmetalle, Kiese, Eisenoxydulverbindnngen, organische Bestandtheile der Gesteine, Wasser bildet Hydrate, verwandelt z. B. Anhydrit in Gyps und wirkt lösend und zersetzend auch auf Silikate. Am kräftigsten wirkt die Kohlensäure, bes. wenn sie in W. gelöst ist. Die V. beginnt meist auf der Oberfläche der Gesteine und erscheint in den ersten Stadien als eine Verfärbung, die häufig nur die obersten Schichten betrifft, bisweilen aber auch tief eindringt. Dunkle, durch organische Substanzen gefärbte Gesteine werden weiss oder hellgrau, grüne eisenoxydulhaltige roth, eisenhaltige Kalksteine braun, indem durch Lösung des Kalks ihr Eisenoxyd blossgelegt wird. Die V. bildet theils lösl., theils unlösl. Producte, von denen erstere durch Wasser entführt werden, letztere aber oft fest und dicht haften bleiben und eine Verwitterungsrinde bilden, welche die weitere Umwandlung der unter ihr liegenden Mineraltheile verhindert. Häufiger werden auch die unlösl. Verwitterungsproducte vom Wasser fortgeführt und geben in mehr oder weniger weit gediehener Zertheilung jenen ausgedehnten Schuttmassen den Ursprung, die das Material der geschichteten Formationen liefern. Bei der Fortführung durch das Wasser unterliegt der Verwitterungsschutt auch einem Abschlämmungsprocess und das Grobe wird vom Feinen getrennt. Das Zerfallen der Gesteine bei der V. wird begünstigt durch die ungleiche Verwitterungsfähigkeit ihrer Bestandtheile. Die in Säuren lösl. Mineralien verwittern bedeutend leichter als die darin unlösl. Im Granit wird der Feldspath zersetzt in lösl. kieselsaures Alkali und in kieselsaure Thonerde, welche den Kaolin bildet, der Quarz wird nur mechanisch zertrümmert und der Glimmer bietet so grossen Widerstand, dass er sich in feinen Blättchen auch in stark verwittertem Material immer noch nachweisen lässt. Die nächsten Verwitterungsproducte unterliegen häufig weiterer Zersetzung oder wirken metamorphosirend auf nicht verwittertes Gestein.

Verzinken, Metalle, besonders Eisen mit Zink überziehen. Zink schützt Eisen vor Rost und zwar nicht nur wie Zinn überall, wo es dasselbe vollständig bedeckt, sondern auch über die bedeckte Stelle hinaus, weil es mit dem Eisen ein galvanisches Element bildet, in welchem Eisen die negative Electricität annimmt. In der Luft werden noch 12 Millim. breite, unter Wasser viel grössere Stellen durch das Zink geschützt. Wegen dieses Verhaltens heisst V. von Eisen auch galvanisiren, verzinktes Eisen galvanisirtes Eisen. Man beizt das Eisen mit verdünnter Schwefelsäure, die etwas Theer od. Zinnsalz und Kupfervitriol enthält, spült, scheuert, taucht es in Salmiaklösung, trocknet schnell und taucht es in stark erhitztes geschmolzenes Zink. Dann legt man es in Wasser, bürstet und trocknet. Mit reinem Zink verzinktes Eisen bleibt schweissbar. Vortheilhaft verzinnt man verzinktes Eisen. Messing, Kupfer wird schwach verzinkt durch Kochen mit granulirtem Zink in Zinkchlorid od. durch Kochen mit granulirtem Zink u. gesättigter Salmiaklösung in einem nicht metallenen Gefäss. Eisen wird verzinkt, wenn man käufliche Salzsäure mit Zink sättigt, wenig Salmiakpulver zusetzt, die Lösung in einen Kasten aus Zinkblech giesst und das Eisen hineinlegt. Diese Verzinkung eignet sich besonders als Grundlage für das V. mit geschmolzenem Zink.

Verzinnen, Metalle mit Zinn überziehen. Man erhitzt in mit verdünnter Schwefelsäure gereinigten kupfernen, messingenen oder schmiedeeisernen Gefässen Colophonium (od. Salmiak oder Chlorzink) mit geschmolzenem Zinn und breitet letzteres mit einem Büschel Werg aus. Zur Darstellung von Weissblech beizt man Eisenblech mit verdünnter Salzsäure, glüht es, entfernt den Glühspan, beizt in gegohrener Kleie, dann in verdünnter Schwefelsäure, trocknet, taucht die Bleche in geschmolzenes Talg, dann zweimal in geschmolzenes Zinn, wieder in Talg und reibt

mit Kleie ab. Statt Talg ist Chlorzink mit 10% Kochsalz und 4—5% Zinnsalz verwendbar. Statt reinen Zinns nimmt man Bleizinnlegirungen (bis 50% Blei), Legirungen aus 8 Zinn, 1 Eisen oder 16 Zinn, 1 Nickel oder 160 Zinn, 10 Nickel, 7 Eisen, auch Zinn mit 4—5% Zink. Gusseisen ist schwieriger zu v., man muss es nach Ausbreitung des Zinns schnell abkühlen; vortheilhaft entkohlt man es vor dem V. oberflächlich. Zink und Blei wird gleichfalls durch geschmolzenes Zinn verzinnt. Zum V. auf nassem Wege (Weisssieden) beizt man die Gegenstände mit Weinstein od. verdünnter Schwefelsäure u. kocht sie in einem messingenen od. verzinnten kupfernen Kessel mit 80 Wasser, 1 Weinstein, 3 gekörntem Zinn, spült und trocknet mit Sägespänen. Schneller verzinnt eine Lösung von Zinnasche in Kalilauge, in der man die kupfernen oder messingenen Gegenstände mit granulirtem Zinn kocht. Eisen, Stahl wird vor dem Weisssieden verkupfert. Guss-, Schmiedeeisen, Kupfer, Messing wird auch verzinnt, wenn man es in verdünnte Zinnchloridlösung legt und in die Flüssigkeit ein kleines Stück Zink freischwebend einhängt, so dass es die Gegenstände nicht berührt. Gusseisen beizt man mit verdünnter Schwefelsäure, schleift mit Sandstein, verzinnt mit einer Lösung von Zinnsalz, die mit Kalilauge, mit pyrophosphorsaurem Natron u. sehr viel Wasser versetzt wurde u. in welche man einige Zinkstücke gelegt hat. Zum V. von Zink erhitzt man 2 Weinstein, 1 Zinnchlorid und 4 — 5 Wasser auf etwa 75°, mischt mit feinem Sand zum Brei und reibt diesen auf das blank gemachte Zink. Galvanisch verzinnt man Gusseisen u. Zink mittelst einer mit überschüssigem Aetzkali versetzten Zinnchloridlösung.

Vestan s. v. a. Fettquarz.

Vesuvian, Idokras, Egeran, Wiluit, Mineral, tetragonal, säulen- oder tafelförmig, ein- oder aufgewachsen, in Drusen, auch derb in stengligen und körnigen Aggregaten, gelb, grün, braun, blau (Cyprin) bis schwarz, Glas- oder Fettglanz, durchsichtig bis undurchsichtig, H. 6,5, besteht aus $(CaMg)_{18}(Al_2Fe_2)_4Si_{15}O_{60}$; in körnigem Kalk bei Auerbach, Haslau bei Eger und Egg bei Christiansand, in den Auswürflingen des M. Somma, im Serpentin der Mussa Alpe, am Wilui in Sibirien, als mächtiger Gang in Maine bei Sandford, Cyprin bei Souland in Norwegen. Schmuckstein.

Viburnumsäure s. v. a. Valeriansäure.

Victoriagelb s. Cresol.

Victoriaorange, Jauneanglais ist trinitrocresylsaures Ammoniak.

Vinasse, Hefenschlempe, Rückstand von der Destillation des Weins, wird auf Weinstein, Weinsäure und Glycerin verarbeitet, wurde früher verkohlt u. zur Potaschenfabrikation benutzt.

Vine s. v. a. Aethylen.

Vinetin s. v. a. Oxyacanthin.

Vinyl s. v. a. Acetyl C_2H_3.

Vinylalkohol s. Acetylen.

Vinylbromürbromwasserstoff s. v. a. Aethylenbromid.

Vinylchlorür s. Aethylen.

Vinylchlorürchlorwasserstoff s. v. a. Aethylenchlorid.

Vinyljodürjodwasserstoff s. v. a. Aethylenjodid.

Vinylschwefelsäure s. Acetylen.

Vinylwasserstoff s. v. a. Aethylen.

Violanilin s. Anilinfarben.

Violet de Paris s. Anilinfarben.

Violet impérial s. Anilinfarben.

Violin s. Anilinfarben.

Violin, Veilchenemetin, aus der Wurzel des Veilchens, Viola odorata L. (Violarieen); blassgelb, lösl. in W. u. Alk., kaum in Ae., wirkt toxisch (identisch mit Emetin?).

Violursäure, Nitrosobarbitursäure, Nitrosomalonylharnstoff $C_4H_3N_3O_4$ od. $CH(NO)(CO.NH)_2CO$ entsteht bei Einwirkung von Salpetersäure oder salpetriger Säure auf Hydurilsäure, das Kaliumsalz bei Einwirkung von Kaliumnitrit und Essigsäure auf Hydurilsäure. Das Kaliumsalz bildet tiefblaue Blättchen mit $2H_2O$, lösl. in W. mit blauer Farbe, giebt mit Chlorbaryum unlösl. rothes Baryumsalz, aus welchem Schwefelsäure V. abscheidet. Gelbliche Prismen, leicht lösl. in heissem, ziemlich in kaltem W., einbasisch, bildet mannigfaltig und prachtvoll gefärbte Salze, giebt mit Brom Alloxanbromid und Bibrommalonylharnstoff (Bibrombabitursäure) $C_4H_2Br_2N_2O_3$, mit Salpetersäure Nitrobarbitursäure (Dilitursäure), mit Kalilauge Harnstoff und Nitrosomalonsäure $CH(NO)(COOH)_2$; glänzende, leicht lösl. Nadeln, explodirt nach dem Schmelzen, giebt mit Natriumamalgam und Wasser Amidomalonsäure $CH(NH_2)(COOH)_2$. Mit Jodwasserstoff giebt V. Uramil.

Viridin s. v. a. Chlorophyll.

Viridinsäure findet sich in Kaffeebohnen, entsteht aus Kaffeegerbsäure beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure und bei Einwirkung der Luft auf deren alkalische Lösung, wird aus dieser durch Bleizucker gefällt u. durch Schwefelwasserstoff aus dem Bleisalz abgeschieden; braun, amorph, leicht lösl. in W., mit carminrother Farbe in conc. Schwefelsäure.

Viscin findet sich in der Mistel, Viscum album L. (Lorantheen); Darstellung: man knetet die weissen Beeren oder die fein geschabte Rinde mit Wasser, kocht den Rückstand mit Alk., dann mit Ae., verdampft die ätherische Lösung, wäscht den Rückstand mit Alk., dann mit W. Zähflüssig, fadenziehend, fast geruch- und geschmacklos, sauer, bei 100° dünnflüssig.

Vitellin s. Eiweiss.

Vitriol, Admonter, Kupfervitriol mit bedeutendem Gehalt an Eisenvitriol.

Vitriol, Baireuther, Eisenvitriol enthaltender Kupfervitriol.

Vitriol, blauer s. v. a. schwefelsaures Kupferoxyd.

Vitriol, gemischter, s. v. a. kupferhaltiger Eisenvitriol.

Vitriol, grüner s. v. a. schwefelsaures Eisenoxydul.

Vitriol, Salzburger, Kupfervitriol mit bedeutendem Gehalt an Eisenvitriol.

Vitriol, weisser s. v. a. schwefelsaures Zinkoxyd.

Vitrioläther s. v. a. Aethyläther.

Vitriolbleierz, Anglesit, Bleivitriol, Mineral, rhombisch, kurz säulenförmig, pyramidal, tafelartig, aufgewachsen, in Drusen, farblos, gelb, grau, braun, diamant- und Fettglanz, durchsichtig bis durchscheinend, H. 3, Bleisulfat $PbSO_4$ mit 73,6 Bleioxyd; mit Bleiglanz bei Zellerfeld, Badenweiler, Müsen, Siegen, Clausthal, Bleiberg, Leadhills, Anglesea, Sardinien, Ural, Phönixville.

Vitriolerz s. v. a. Strahlkies. [Bleierz.

Vitriolgeist, verdünnte Schwefelsäure.

Vitrioljockel s. v. a. Eisenvitriol.

Vitriolkies s. v. a. Strahlkies.

Vitriolküpe, mit Eisenvitriol bereitete Indigoküpe s. Indigo.

Vitriolnaphta s. v. a. Aethyläther.

Vitriolocker, Mineral, basisch schwefelsaures Eisenoxyd in den Gruben von Goslar und Fahlun.

Vitriolöl, Nordhäuser s. v. a. rauchende Schwefelsäure.

Vitriolsäure s. v. a. Schwefelsäure.

Vitriolsäure, flüchtige s. v. a. schweflige Säure.

Vitriolsalze s. v. a. natürlich vorkommende Schwefelsäuresalze.

Vitriolsalz, narcotisches s. v. a. Borsäure.

Vitriolschiefer s. v. a. Alaunschiefer.

Vitriolspiritus s. v. a. verdünnte Schwefelsäure.

Vitriolstein s. Schwefelsäure. [säure.

Vitrum Antimonii s. Antimonpräparate.

Vivianit, Blaueisenerz, Eisenblau, Anglarit, Mullicit, Mineral, monoklinisch, säulenförmig, aufgewachsen, auch kuglige, nierenförmige radialstenglige, fasrige Aggregate, derb, eingesprengt, staubartig (Blaueisenerde), anfangs oft farblos, dann schnell indigblau bis schwärzlichgrün, Perlmutterglanz, durchscheinend, H. 2, besteht aus $Fe_3P_2O_8+8H_2O$, absorbirt aber Sauerstoff; weit verbreitet, im Innern von fossilen und halbfossilen Knochen, Zähnen, in Torfmooren, Basalt und Lava; mit Magnetkies und Dichroit zu Bodenmais, Blaueisenerde zu Eckartsberga und Spandau, Schlesien, Dänemark, Ostfriesland etc., bei Kertsch in der Krimm als Ausfüllung von Petrefacten. Blaue Farbe.

Völknerit, Hydrotalkit, Mineral, hexagonal, in Tafeln, meist derb in blättrigen oder fast grobfiasrigen Aggregaten, weiss, perlmutterglänzeud, durchscheinend, H. 2, besteht aus $Mg_5Al_2O_8+12H_2O$, durch Veränderung kohlensäurehaltig und wasserärmer; Slatoust, Snarum.

Vogelbeersäure s. v. a. Aepfelsäure.

Vogesensäure s. v. a. Traubensäure.

Voglit s. Urankalkcarbonat.

Volborthit, Mineral, hexagonal, sehr kleine, tafelförmige Krystalle, meist als erdiger Anflug, grün, gelb, H. 3, vanadinsaures Kupferoxyd Cu_2HVO_5 mit etwas Kalk u. Wasser, 37% Vanadinsäure; Syssersk und Nischne Tagilsk, ziemlich häufig in der permischen Formation Russlands, Friedrichrode.

Voltainduction s. Induction.

Voltaismus s. v. a. Galvanismus.

Voltait, Mineral, tesseral, kleine Krystalle, dunkelgrün und schwarz, fettglänzend, Doppelsalz von Eisenoxydul- und Eisenoxydsulfat mit $12H_2O$, kali- und thonerdehaltig; Solfatara bei Neapel, Rammelsberg.

Voltameter s. Electrolyse.

Voltatyp s. v. a. Electrotyp.

Voltzin, Mineral, kleine aufgewachsene Halbkugeln, nierenförmige Ueberzüge, dünn- und krummschalig, roth, gelb, grünlich weiss, braun, fettartiger Glasglanz, H. 4,5, besteht aus $4ZnS+ZnO$; Joachimsthal, Auvergne.

Volumenometer s. Specifisches Gewicht.

Volumeter s. Aräometer.

Vorlage s. Destillation.

Vorstoss, Allonge, birnenförmige oder conische Glasröhre, welche bei Destillationen mit ihrem weiteren Ende dem Retortenhals angefügt wird und mit ihrem engeren Ende in die Vorlage od. den Kühlapparat mündet.

Vraic s. Kelp.

Vulkanisiren s. Kautschuk.

Vulkanit s. Kautschuk.

Vulkanöl s. Erdöl, s. v. a. Globeöl.

Vulpinit, s. Anhydrit.

Vulpinsäure, Chrysopikrin $C_{19}H_{14}O_5$ findet sich in der schwedischen Wolfsflechte Cetraria vulpina, wird durch Chloroform ausgezogen; gelbe Prismen, geschmacklos, in alkoholischer Lösung sehr bitter, lösl. in Aether und Chloroform, schwer in Alk., kaum in W., schmilzt bei 110°, sublimirt bei 120°, zersetzt Carbonate, ist einbasisch, bildet krystallisirbare Alkalisalze, färbt sich mit conc. Schwefelsäure hochroth, giebt mit Barytwasser gekocht Alphatoluylsäure, Oxalsäure und Methylalkohol, mit verdünnter Kalilauge Oxatolylsäure, Kohlensäure und Methylalkohol. Oxatolylsäure $C_{16}H_{16}O_3$, krystallisirt in Säulen, leicht lösl. in Alk., kaum in W., schmilzt bei 154°, giebt mit conc. Kalilauge Oxalsäure und Toluol.

Wachholderöl, ätherisches, aus den Beeren von Juniperus communis L. (Cupressineen); farblos, grünlich oder bräunlichgelb, riecht stark, schmeckt gewürzhaft, spec. Gew. 0,86 — 0,88, mischbar mit Alk. und Ae., neutral, polarisirt nach links, destillirt bei 155 — 280°, besteht aus zwei Camphenen, absorbirt Sauerstoff, scheidet dann krystallisirbaren Wachholdercampher ab (lösl. in Alk. u. Ae., wenig in W., schmelzbar, flüchtig), giebt mit warmem W. ein krystallisirbares Hydrat, mit Salzsäure nur eine flüssige Verbindung; dient zu Liqueuren, selten wie Terpentinöl arzneilich.

Wachs, Bienenwachs, die Substanz der Wandungen der Bienenzellen, ein Product der Umwandlung zuckerhaltiger Nahrung durch den Verdauungsprocess der Bienen; wird durch Umschmelzen der honigleeren Waben mit Wasser gewonnen, ist gelb, riecht honigartig, schmeckt sehr schwach balsamisch, spec. Gew. 0,96—0,97 bei 15°, ist in der Kälte spröde, erweicht in der Hand, schmilzt bei 60—63°, wird durch Umschmelzen mit Wasser u. 0,25% Alaun, Weinstein od. Schwefelsäure gereinigt und auf dem Rasen durch Chlor, Chlorkalk, Zusammen-

schmelzen mit Terpentinöl u. Rasenbleiche, Salpeter und Schwefelsäure, chromsaures od. übermangansaures Kali u. Schwefelsäure gebleicht, ist dann farblos, etwas durchscheinend, härter u. etwas schwerer als gelbes W., schmilzt bei 65—70° W., ist unlösl. in W. u. kaltem Alk., leicht lösl. in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Oelen, schmilzt mit Fetten zusammen, Aether löst die Hälfte, Benzin bei 15° und siedender Alk. höchstens 20% des Wachses. Beim Kochen giebt es entzündlichen Dampf, bei trockner Destillation zuerst erstarrende weissliche Wachsbutter, dann ein Oel mit Krystallblättchen etc., kein Acroleïn. Siedender Alkohol entzieht dem W. Cerotinsäure (Cerin), ungelöst bleibt Palmitinsäuremyricyläther (Myricin). Ausserdem enthält W. 4—5% bei 28° schmelzendes Cerotеïn, welchem das W. seine Fettigkeit verdankt. Durch verdünnte Aetzkalilauge wird es nicht verseift, wohl aber durch conc. und alkoholische Kalilauge, bei Oxydation mit Salpetersäure liefert es dieselben Produkte wie die übrigen Fette. W. dient zu Kerzen u. Wachsstöcken, Pflastern, Salben, Figuren, Blumen, zur Appretur, Wachspapier, als einhüllendes reizlinderndes Mittel bei Ruhren u. Diarrhöen.

Wachs, chinesisches, wird auf Fraximus chinensis Roxb. durch eine Schildlaus (Coccus Pela Westw.) erzeugt, ist weisslich od. gelblich weiss, krystallinisch, spröde u. fasrig, schmilzt bei 82°, besteht wesentlich aus Cerotinsäurecerylather.

Wachs, japanisches, aus den Samen von Rhus succedanea L. (Terebinthineen) in Japan, China u. Ostindien; blassgelb, aussen tiefgelb bis bräunlich mit weisser Kruste, wachsartig, in der Kälte spröde, erweicht in der Hand, spec. Gew. 0,97—0,98, lösl. in 3 kochendem Alk. (96%) und heissem Ae., schmilzt bei 42—55°, giebt bei Verseifung harte feste Seife u. Glycerin, besteht wesentlich aus Dipalmitin.

Wachs, javanisches, durch Einkochen des Milchsaftes von Ficus ceriflua Jungh. (Artocarpeen) gewonnen, ist grau, härter u. spröder als Bienenwachs, spec. Gew. 0,963, wird bei 50° syrupartig, schmilzt bei 61°, lösl. in Ae., Terpentinöl, siedendem Alk., giebt an kalten Alkohol nur wenig klebrige Substanz ab, unlösl. in Schwefelkohlenstoff u. kochender Kalilauge.

Wachs, vegetabilisches, findet sich weit verbreitet im Pflanzenreich, als Ueberzug auf Stengeln, Blättern, Früchten etc. In den Handel kommt japanisches W. von Rhus succedanea L. (Terebinthineen), Ocubawachs von Myristica ocuba H. et B. (Myristiceen), W. von Baccharis confertifolia Colla (Compositen), javanisches Pflanzenwachs von Ficus ceriflua Jungh. (Artocarpeen), Myricawachs von verschiedenen Myricaarten (Myriceen), Carnaubawachs von Copernicia cerifera Mart. (Palmen), Palmwachs von Ceroxylon andicola H. et B. u. das W. von anderen Palmen. Alles v. W. ist gefärbt, fast geruch- und geschmacklos, lässt sich mit dem Fingernagel ritzen, bis auf das Carnauba- u. Palmwachs von wachsartiger Consistenz, fast so schwer wie Wasser, von verschiedener Schmelzbarkeit, lösl. in siedendem Alk. u. den anderen Lösungsmitteln der Fette. Die meisten vegetabilischen Wachsarten sind Glyceride der Palmitinsäure, auch der Stearinsäure, Oleïnsäure, Myristinsäure, Laurostearinsäure und diese Säuren treten z. Th. auch frei auf, Carnaubawachs enthält Melissylalkohol und Cerotinsäure. Eigenthümliche Bestandtheile des v. W. sind noch wenig erforscht. Es wird wie Bienenwachs benutzt.

Wachsbutter, veraltetes pharmaceutisches Präparat, durch trockne Destillation von gelbem Wachs erhalten; dickflüssig, erstarrt butterartig, reich an Paraffin u. Melen.

Wachsfass, ein Fass od. Bottich, in welchem Salzlösungen zur Krystallisation gebracht werden, bes. in der Alaunfabrikation gebräuchlich.

Wachskohle s. v. a. Pyropissit.

Wachsöl, veraltetes pharmaceutisches Präparat, Produkt der trocknen Destillation des Wachses mit Aetzkalk u. Sand; spec. Gew. 0,750—0,793.

Wacke, Eisenthon, mit dem Basalt in enger Verbindung stehendes, undeutlich gemengtes, meist schwammiges, blasiges oder zelliges, seltener dichtes, weiches, bis erdiges, mildes, äusserlich mattes, im Ritze glänzendes, unrein grünlich- bis bräunlichschwarzes Gestein, entwickelt angehaucht einen thonigen Geruch; oft sind die Blasenräume mit Zeolithen oder Quarzarten erfüllt (Wackenmandelstein) u. dann ist das Gestein den Basaltmandelsteinen ähnlich, aber durch geringeres Gewicht u. geringere Härte unterschieden; es ist meist von mächtigen Basalt- oder Doleritlagen bedeckt.

Wad s. v. a. Manganschaum.

Wärme, die Ursache der Empfindungen, welche wir mit den Ausdrücken heiss, warm, kalt bezeichnen. Heiss, warm nennen wir Körper, welche uns sehr viel oder viel W. abgeben, kalt diejenigen, welche uns W. entziehen, welche weniger warm sind als unser Körper. Die Körper erwärmen sich und erkalten, ohne dass ihr Gewicht dabei irgend zu- oder abnimmt. Diese Veränderungen müssen daher von einer der wägbaren Materie fremden Ursache abhängig sein. Man nahm früher an, W. sei ein höchst feiner, unsichtbarer, gewichtsloser, flüchtiger, alles durchdringender Stoff (Wärmestoff), welcher als Begleiter der wägbaren Materie überall vorkomme und deren Atome gleichsam umhülle. Erhöhung der Temperatur sollte aus einer Dichtigkeitszunahme oder aus einem Zuflusse, Erniedrigung der Temperatur aus einem Abflusse des Wärmestoffs sich erklären. Gegenüber dieser jetzt allgemein verlassenen Anschauung nimmt die mechanische Wärmetheorie an, dass die Wärmeerscheinungen auf Bewegungen (Schwingungen) beruhen. Man hat zu unterscheiden zwischen strahlender und geleiteter oder Körperwärme. Erstere pflanzt sich im isotropen Medium von jedem Körper nach allen Richtungen hin in geraden Li-

nien (Wärmestrahlen) mit derselben Geschwindigkeit wie das Licht fort, sie besteht wie das letztere aus transversalen Aetherschwingungen, deren Zahl aber in der Secunde nur 50—400 Billionen beträgt, während bei den auf das Auge wirkenden Schwingungen die Zahl auf 800 in der Secunde steigt. Diese letztern Strahlen machen einen schwachen wärmenden aber einen starken Lichteindruck. Die strahlende W. geht durch den Weltraum, ohne diesen zu erwärmen und kommt erst zur Wirkung, wenn sie von einem Körper aufgenommen, absorbirt wird. Sie geht dann in Körperwärme über, welche aus Molekularbewegungen der Körpertheile besteht und wieder gegen eine kältere Umgebung ausstrahlen, aber auch bei Berührung mit kälteren Körpern durch Leitung sich fortpflanzen kann. Es giebt keinen Körper ohne W., erhöht wird die Körperwärme, wenn auf den Körper heissere Wärmestrahlen fallen, als er selber aussendet, wenn er mit einem wärmeren Körper in Berührung kommt und wenn ein Körper Arbeit in sich aufnimmt, ohne dieselbe wieder abzugeben oder zu innerer Arbeit zu verwenden. Dies geschieht bei Reibung, Stoss und überhaupt bei jeder Verminderung der Disgregation. Dass durch Reibung sehr bedeutende Wärmemengen erzeugt werden, lehrt die tägliche Erfahrung, mit Hülfe der Thermosäule lässt sich aber nachweisen, dass auch bei sehr schwacher Reibung W. entsteht, dass sich Wasser beim Schütteln in einer Flasche erwärmt und jeder Körper, gegen welchen ein Luftstrom geführt wird. Fällt eine Eisenkugel auf eine Bleiplatte, so erwärmen sich beide und zwar steht die erzeugte W. im einfachen Verhältniss zur Höhe, also im quadratischen zur Geschwindigkeit. Auch die chemischen Processe und die Veränderungen des Aggregatzustandes sind von Vermehrung oder Verminderung der Disgregation und mithin von Veränderungen der Wärmeverhältnisse begleitet. Wenn Electricität durch Ueberwindung des Leitungswiderstandes geschwächt wird, so wird W. entwickelt, ebenso, wenn man eine Silber- oder Kupferscheibe zwischen den Polen eines kräftigen Hufeisenmagneten in rasche Rotation versetzt. Bei einer Vermehrung der Disgregation verschwindet W. Strömt zusammengepresste Luft frei in den Luftraum aus, so findet Abkühlung statt, weil die ausströmende Luft eine Arbeit vollbringt, nämlich den Druck der äusseren Luft überwindet. Eine solche Arbeit wird nicht vollbracht, wenn die Luft in den leeren Raum ausströmt und daher findet auch in diesem Fall keine Veränderung der Wärmeverhältnisse statt. Durch vielfache Versuche ist die Aequivalenz von W. und Arbeit nachgewiesen und das Wärmeäquivalent (mechanisches Aequivalent der W.) zu 424 Meterkilogr. bestimmt worden. Die Wirkungen, welche die W. hervorbringt, sind: Erhöhung der Temperatur, Vergrösserung des Volumens (s. Ausdehnung) und Veränderung des Aggregatzustandes (Schmelzen, Verdampfen), ausserdem treten Veränderungen der Farbe, der Durchsichtigkeit, des Brechungsvermögens, electrische, magnetische und akustische Erscheinungen auf und sehr allgemein Veränderungen des chemischen Verhaltens der Körper. Manche Verbindungen zersetzen sich schon bei sehr niederer Temperatur, andere ertragen ohne Zersetzung die höchsten Hitzegrade; vielfach ändert sich das Spiel der chemischen Verwandtschaft mit der Temperatur und bisweilen kehrt sich der chemische Process innerhalb nicht sehr weiter Temperaturgrenzen vollständig um. Im allgemeinen beschleunigt die W. die chemischen Processe und in hohen Temperaturen zeigt sich meist eine Neigung complicirter Verbindungen in einfachere zu zerfallen oder sich vollständig zu zersetzen. Dabei verlieren die Körper beim Erhitzen zunächst lose gebundene, flüchtige Stoffe (Krystallwasser u. s. w.), dann spalten sich flüchtige Verbindungen ab (Basen und Säuren geben Anhydride, aus organischen Verbindungen tritt oft Wasser und Kohlensäure aus) und es bleiben einfachere Verbindungen zurück, welche oft sehr hohe Temperaturen ertragen. Diejenigen Verbindungen sind am beständigsten, deren Elemente unter einander nicht in hoher Temperatur beständige flüchtige Verbindungen eingehen (Borate, Phosphate, Silicate, viele Oxyde u. s. w.)

Bei gegenseitiger Einwirkung zweier Körper von ungleicher Temperatur wird die Temperatur des einen erhöht, die des andern erniedrigt, bis beide dieselbe Temperatur zeigen, im thermometrischen Gleichgewicht stehen. Setzen sich zwei Massen M und m eines und desselben Stoffes ins thermometrische Gleichgewicht, so findet man, wenn T die Temperatur der Masse M und t die von m ist, nach der sogenannten Richmann'schen Regel die Temperatur

$$\delta = \frac{MT + mt}{M + m}.$$

Sind die Körper aber verschiedenartig, so wird die Formel unbrauchbar. Die verschiedenen Körper besitzen nämlich verschiedene Empfänglichkeit für die W., indem gleiche Massen derselben durch dieselbe Wärmemenge in ihrer Temperatur nicht um gleich viel Grade geändert werden. Diese verschiedene Empfänglichkeit für die Wärmeaufnahme nennt man die Wärmecapacität der Körper. Nimmt man die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 g. Wasser um 1° zu erwärmen als Einheit Wärmeeinheit, Calorie), so giebt die Wärmemenge in Calorien ausgedrückt, welche erforderlich ist, um 1 g. eines anderen Körpers um 1° zu erhöhen, die specifische Wärme dieses Körpers an. Die specifische Wärme lehrt also, wieviel mal so viel W. ein gewisses Gewicht eines Körpers zu einer bestimmten Temperaturerhöhung bedarf als ein gleiches Gewicht Wasser zu gleicher Erwärmung. Indem man auf gleiche Weise auch gleiche Volumina der Körper vergleicht, erhält man die specifische Volumenwärme. Wenn die Temperatur

die lebendige Kraft der kleinsten Theile eines Körpers ist, in allen Körpern von gleicher Temperatur mithin die Atome gleiche lebendige Kraft besitzen, indem die leichtern Atome ihre geringere Masse durch grössere Geschwindigkeit ersetzen, so wird bei einer Temperaturerhöhung um 1° durch zugeführte W. in den verschiedensten Körpern eine ganz gleiche Vermehrung der lebendigen Kraft der Atome erzeugt werden. Die zugeführte W. vergrössert aber ausserdem den Abstand der einzelnen Atome oder Moleküle der Körper und hat dabei die Anziehung und den äussern Druck zu überwinden. Ein Theil der zugeführten W. wird also zu innerer und äusserer Arbeit verbraucht und wenn man diesen Theil quantitativ bestimmen könnte, so würde sich zeigen, dass alle Atome der verschiedenen Körper dieselbe constante Wärmecapacität besitzen. Der zu innerer und äusserer Arbeit verbrauchte Theil der zugeführten W. ist aber bei den verschiedenen Körpern ungleich gross und deshalb ist die specifische Wärme der Atomgewichte nur annähernd einander gleich. Da nun aber ein Kilogr. der verschiedenen Körper eine sehr verschiedene Anzahl von Atomen enthält, so zeigt die spec. W. der Körper sehr bedeutende Unterschiede. Man kann die spec. W. fester und flüssiger Körper auf verschiedene Weise bestimmen. Nach der Mischungsmethode (Wassercalorimeter) erwärmt man den zu prüfenden Körper m bis zu einer Temperatur t und bringt ihn dann in eine bestimmte Menge Wasser m' von der Temperatur t'. Durch Ausgleichung entsteht nun die Temperatur T, aus welcher man die spec. W. c des betreffenden Körpers berechnen kann. Derselbe enthielt vor der Mischung vom Gefrierpunkt an gerechnet die Wärme mct, die Flüssigkeit, deren spec. W. = c' ist (bei Wasser c'=1) ebenfalls vor der Mischung die Wärme m'c't', beide also zusammen mct+m'c't'. Nach der Mischung ist die betreffende Wärme = (mc+m'c')T. Ist bei der Mischung keine W. verloren gegangen, so besteht die Gleichung mct+m'c't'=(mc+m'c')T, woraus man findet c=m'c'(T—t'):m(t—T). Zur Ausführung dieser Methode wird der betreffende Körper in einem an feinen Fädchen hängenden Körbchen in einer weiten Weissblechröhre durch letztere umströmenden Dampf auf eine genau zu messende Temperatur erhitzt und dann schnell in ein aus sehr dünnem Blech verfertigtes, an seidenen Schnüren hängendes und mit Wasser (oder Terpentinöl) gefülltes Gefäss gesenkt. Flüssigkeiten werden in dünne Röhren gefüllt und diese in das Körbchen gelegt. Oder man erhitzt den festen Körper in einem Gläschen unter Wasser im Quecksilberbade und schüttet ihn schnell in das Calorimeter. Man hat auch gleiche Mengen der zu untersuchenden Flüssigkeit und des Wassers durch je eine Drahtspirale von gleichem Widerstande, welche durch einen und denselben electrischen Strom durchflossen wird, erwärmt oder gleiche Mengen verschiedener Flüssigkeiten durch Verbrennung eines und desselben Volumens Wasserstoff in dem Calorimeter erhitzt und die spec. W. aus den verschiedenen Temperaturerhöhungen, welche dieselben durch eine und dieselbe Wärmemenge erfuhren, berechnet. Nach der Methode des Eisschmelzens (Eiscalorimeter) erwärmt man den zu prüfenden Körper m auf die Temperatur t und bringt ihn in Eis von 0°, von welchem er eine Quantität p zum Schmelzen bringt. Hierzu ist eine Wärmemenge von 79,25 p Cal. erforderlich; die von dem Körper, dessen spec. W. = c ist, abgegebene Wärme mct muss der Schmelzwärme gleich sein und daraus folgt für die spec. W. der Werth c = 79,25 p : mt. Zur Ausführung benutzt man ein Uförmig gebogenes Glasrohr, dessen einer Schenkel in einen weiten Glascylinder übergeht, in dessen Deckel ein nach oben offenes Proberöhrchen eingeschmolzen ist. Letzteres hängt in Wasser, während der untere Theil des Rohrs und der zweite längere Schenkel des letzteren mit Quecksilber gefüllt ist. In die offene Mündung dieses Schenkels presst man einen Stöpsel mit einem engen Rohr, in welches hierbei ein Theil des Quecksilbers steigt. Indem man nun durch die Proberöhre wiederholt sehr kalten Alkohol steigen lässt, bringt man das Wasser im Cylinder zum Gefrieren. Dann bringt man auch in das Proberöhrchen Wasser und in dieses den zu untersuchenden Körper. Dadurch schmilzt ein Theil des umliegenden Eises, dessen Menge aus dem Fallen des Quecksilbers in dem engen Rohre erkannt wird. Nach der Methode des Erkaltens lässt man den in ein silbernes Gefäss gefüllten Körper in einem bleiernen innen geschwärzten und luftleer gemachten Gefäss, welches in einem Wasserbade von bestimmter Temperatur steht, durch Ausstrahlung erkalten und beobachtet die Zeit, welche zum Sinken der Temperatur um 5° erforderlich ist. Von zwei Körpern von gleichem Gewicht, gleicher Temperatur und gleichem Ausstrahlungsvermögen, die in zwei gleich kalte luftleere Räume gebracht werden, muss nämlich offenbar derjenige durch Ausstrahlung am schnellsten erkalten, der die kleinste spec. W. hat. Erkaltet der eine Körper m in der Zeit s um t°, so verliert er, wenn seine spec. W. = c ist, in 1 Sec. die Wärme mct: s; der andere Körper m' mit der spec. W. c' kühle sich in der Zeit s' um t° ab, so verliert er in 1 Secunde die Wärme m'c't': s'. Da nun die in 1 Sec. ausgestrahlte Wärmemengen einander gleich sein sollen, so ist mct: s=m'c't' : s', woraus c'=mcs': m's.

Aus den Untersuchungen über die spec. W. der Körper hat sich ergeben, dass das Wasser mit Ausnahme des Wasserstoffs von allen Körpern die grösste spec. W. besitzt. Die spec. W. eines und desselben Körpers kann sich merklich mit seiner Dichtigkeit ändern (schmiedbares Kupfer 0,095, gehämmertes Kupfer 0,093; Holzkohle 0,241, Steinkohle 0,201, Diamant 0,147). Dass die spec. W. der Köper für höhere Temperaturen zunimmt zeigt folgende Tabelle:

	Specifische Wärme, zwischen 0° u. 100°	zwischen *° u. 300°
Eisen . . .	0,1098	0,1218
Quecksilber .	0,0330	0,0350
Zink	0,0927	0,1015
Antimon . .	0,0507	0,0549
Silber . . .	0,0557	0,0611
Kupfer . . .	0,0949	0,1013
Platin . . .	0,0335	0,0355
Glas	0,1770	0,1900

Auch die mittlere spec. W. des Wassers ändert sich mit der Temperatur. In der folgenden Tabelle ist S die mittlere spec. W. von 0° bis t°, s aber die spec. W. bei t°, d. h. die Wärmemenge, welche nöthig ist, um 1 gr. Wasser von t° auf (t+1)° zu erwärmen.

t	S	s
0°	1,0000	1,0000
20	1,0005	1,0012
40	1,0013	1,0030
60	1,0023	1,0056
80	1,0035	1,0089
100	1,0050	1,0130
120	1,0067	1,0177
140	1,0087	1,0232
160	1,0109	1,0294
180	1,0133	1,0364

Sehr bedeutend ändert sich die spec. W. der Stoffe beim Uebergang aus dem starren in den flüssigen Zustand und zwar ist sie in letzterem grösser als in ersterem. Die spec. W. beträgt z. B. für Wasser 1, für Eis 0,5, für festes Blei 0,03, für flüssiges 0,04, für festen Schwefel 0,2, für flüssigen 0,23, für festen Salpeter 0,23, für flüssigen 0,33. Nach dem Gesetz von Dulong und Petit sollte die spec. W. der Atomgewichte der Elemente übereinstimmen (chemisch äquivalente Mengen fester Elemente bedürfen zu gleicher Temperaturerhöhung gleich grosser Wärmemengen, oder chemisch äquivalente Gewichtsmengen fester Elemente sind auch thermisch äquivalent); wenn man die Atomgewichte mit ihrer spec. W. mutiplicirt, so sollten nach diesem Gesetz die Producte (spec. W. der Atomgewichte, Atomwärme) im Durchschnitt 6,38) übereinstimmen, man erhielt aber trotz der sorgfältigsten Untersuchungen nur annähernd diesem Gesetz folgende Zahlen und die mechanische Wärmetheorie hat dargethan, dass dies auch nicht anders sein kann. Für die Chemie hat man das Dulong - Petit'sche Gesetz zur Controle der Atomgewichte benutzt. Von den chemischen Verbindungen haben alle von gleicher atomistischer Zusammensetzung und analoger Constitution unter sich ziemlich gleiche spec. W. Die Elemente ändern ihre spec. W. nicht, wenn sie eine Verbindung mit einander eingehen. So berechnet sich die spec. W. von Schwefelkupfer Cu_2S=(2.0,095.64+0,2.32):(2,64+32) =0.116, während der directe Versuch 0,120 ergab.

Beim Uebergang der festen Körper in den flüssigen Zustand nimmt die spec. W. zu, dagegen wird sie bei dem Uebergang in den gasförmigen Zustand wieder kleiner. Während die spec. W. bei andern Körpern je nach der Dichte, der Temperatur, dem Aggregatzustand und der allotropischen Modification Veränderungen zeigt, ist sie bei absoluten elementaren Gasen constant. Man hat aber zu unterscheiden zwischen spec. W. der Gase bei constantem Volumen und bei constantem Druck. Zur Bestimmung der erstern wird eine bestimmte Menge des Gases auf eine genau bestimmte Temperatur erwärmt und mittelst eines Schlangenrohrs durch ein Wassercalorimeter geleitet. Aus der Menge des Wassers und seiner Temperatur vor und nach dem Versuch ist die spec. W. des benutzten Gases zu ermitteln. Die Tabelle giebt einige dieser Zahlen.

Name der Gase	Specifische Wärme, Gleicher Gewichte	Gleicher Volumina
Atm. Luft	0,2377	0,2377
Sauerstoff	0,2182	0,2412
Wasserstoff	0,4046	0,2356
Stickstoff	0,2440	0,2370
Stickstoffoxyd . . .	0,2315	0,2406
Kohlenoxyd	0,2479	0,2399
Chlor	0,1214	0,2962
Stickstoffoxydul . .	0,2238	0,3413
Kohlensäure . . .	0,2164	0,3308
Wasserdampf . . .	0,4750	0,2950

Aus der nahen Uebereinstimmung der 7 ersten Zahlen der letzten Columne dieser Tabelle ergiebt sich, dass die spec. Wärme gleicher Volume der permanenten Gase dieselbe und zwar 0,24 ist und dass die spec. Volumwärme der andern Gase um so mehr hiervon abweicht, und um so grösser wird, je coërcibler die Gase sind. Wird eine abgesperrte Luftmenge schnell comprimirt, so findet stets Wärmeentwicklung statt (pneumatisches Feuerzeug). Das Verhältniss der spec. W. der Gase bei constantem Druck zu der bei constanten Volumen ist constant 1,41, vorausgesetzt, dass der constante Druck der einer Atm. ist. Nach Dulong's Gesetz binden oder entwickeln gleiche Volumina verschiedener Gase bei gleicher Temperatur u. unter gleichem Druck gleiche Mengen von W., wenn sie um einen gleichen Bruchtheil ihres Volumens ausgedehnt oder zusammengedrückt werden.

W. pflanzt sich fort durch Strahlung, Leitung und Strömung. Jeder Körper, dessen Temperatur über dem absoluten Nullpunkt (—273°) liegt, strahlt bei jeder Temperatur W. aus und empfängt auch bei jeder Temperatur Wärmestrahlen. Ist die Temperatur eines Körpers höher als die seiner Umgebung, so verliert er W. durch Emission, ist sie nie-

driger, so erwärmt er sich durch Absorption von Wärmestrahlen. Ein Körper, der ebenso viel Wärmestrahlen aussendet als er einnimmt, behält constant seine Temperatur, befindet sich im beweglichen Gleichgewicht. Bei derselben Temperatur und unter sonst gleichen Umständen besitzen die Körper gleiches Emissions- und Absorptionsvermögen. Die Menge der ausgestrahlten W. wächst zunächst mit der Temperaturdifferenz zwischen dem Körper und seiner Umgebung, ist aber dieser Differenz nicht unter allen Umständen proportional. Das Strahlungsvermögen ist vielmehr von der Natur des ausstrahlenden Körpers und zwar zumeist von der Beschaffenheit seiner Oberfläche abhängig, es ist am geringsten bei Metallen, am stärksten bei Russ, wie folgende Tabelle zeigt:

Lampenruss und Bleiweiss	100
Schreibpapier	98
Harz	96
Siegellack	95
Kronglas	90
Tusche	88
Eis	85
Leim und Mennige	80
Graphit	75
angelaufenes Blei	45
polirtes Blei	19
polirtes verzinntes Eisen .	12
Gold, Silber, Kupfer . . .	12

Organische Stoffe besitzen ein grosses Strahlungsvermögen; vergoldetes Porzellan strahlt ebenso stark wie massives Gold. Das Strahlungsvermögen eiserner Oefen wird durch den Graphitanstrich erhöht. Lockre, weiche, dunkle Oberflächen strahlen mehr aus als glatte, harte; helle geritzte Matalle mehr als polirte. Eine gegossene Metallplatte strahlt mehr W. aus als eine gehämmerte oder gewalzte und das Ritzen ist nur deshalb von Einfluss, weil es weniger dichte Stellen blosslegt. Die Strahlung der elementaren permanenten Gase ist unmerklich, während sie bei Kohlenoxyd, Kohlensäure u. s. w. deutlich nachweisbar ist. Wasserdampf besitzt sehr starkes Emissionsvermögen. Auch von der Natur des umgebenden Mittels u. vielleicht auch vom Aggregatzustand ist das Strahlungsvermögen abhängig. Es ist endlich bei gleicher Differenz in höheren Temperaturen grösser als in niederen.

Die von den verschiedenen Körpern ausgestrahlte W. zeigt auch qualitative Verschiedenheiten, welche durch die Schwingungszahl bedingt sind. Unter 500° strahlen die Körper nur dunkle Strahlen aus, deren Schwingungszahl weniger als 400 Bill. beträgt, oberhalb der genannten Temperatur mischen sich auch rothe, gelbe Strahlen bei, je höher aber die Schwingungszahl steigt, um so geringer ist das Wärmevermögen der Strahlen. In der Sonnenwärme sind mit Ausnahme von Fizeaus dunkler Stelle alle Schwingungszahlen von 60 bis 400 Bill. enthalten, Steinsalz von 150° emittirt nur Strahlen von einer Schwingungszahl, es ist monothermisch, wie Natrium monochromatisch ist, Sylvin (KCl) ist nahezu monothermisch. Auch bei den höchsten Temperaturen liegt das Maximum der Wärmewirkung im Ultraroth. Nach den Schwingungszahlen unterscheidet man Wärmefarben, doch ist bei diesen nicht ein Unterschied in der Wärmewirkung anzunehmen, wie ein solcher Unterschied in der Lichtwirkung bei den Farben auftritt. — Die Wärmestrahlen pflanzen sich im isotropen Medium nach allen Richtungen hin geradlinig fort und wirken im umgekehrten Verhältniss zum Quadrat der Entfernung. Treffen die Wärmestrahlen auf einen Körper, so wird gewöhnlich ein Theil absorbirt, ein anderer Theil nach dem bekannten Gesetze regelmässig oder unregelmässig reflectirt und bisweilen wird ein Theil durchgelassen und dabei gebrochen (Wärmewirkungen mit Hohlspiegeln, Brenngläsern). Die verschiedenen Wärmefarben werden von den Körpern ebenso in verschiedener Menge diffundirt, wie die verschiedenen Lichtfarben und Metalle sind in Bezug auf die W., was weiss in Bezug auf das Licht ist. Den Lichtstrahlen von verschiener Schwingungszahl analog haben die Strahlen verschiedener Wärmequellen und verschiedene Strahlen einer und derselben Wärmequelle verschiedene Brechbarkeit. Die geringste Brechbarkeit besitzen dunkle Wärmestrahlen von niederer Temperatur, sie wächst bei leuchtenden Wärmequellen mit der Gluth. Die Wärmestrahlen, welche von den Körpern absorbirt werden, verschwinden als solche, die Aetherschwingungen verwandeln sich in Molekularbewegungen und der Körper, auf den die Wärmestrahlen treffen, wird erwärmt. Die verschiedenen Körper absorbiren aber nur diejenigen Strahlen, deren Aetherschwingungen mit den Körperschwingungen übereinstimmen und die höhere und tiefere Octave. Entsprechend dem Satz, dass die Absorption gleich der Emission ist, zeigen Metalle die geringste, Russ die grösste Absorption. Letzterer absorbirt alle Farben gleich gut, Bleiweiss vorwiegend die dunklen und nur wenige helle, die Metalle sämmtliche in gleich geringem Grade. Von den durchsichtigen Körpern absorbiren die farblosen meist die dunklen Strahlen, die gefärbten diejenigen, welche eine andre Farbe besitzen. Das Absorptionsvermögen der permanenten elementaren Gase ist fast Null, das von andern Gasen und Dämpfen erheblich grösser. Vom Aggregatzustand ist das Absorptionsvermögen unabhängig. Setzt man letzteres für Luft = 1, so beträgt es z. B. für Chlor 60, für Stickstoffoxyd 1590, für Schwefelwasserstoff 2000, für Ammoniak 7260, für schweflige Säure 8800. Die absorbirende Wirkung von Dämpfen verglichen mit Luft unter 1 Zoll Druck ist für Schwefelkohlenstoff 62, Benzol 242, Schwefeläther 870, Essigäther 1195. Für Wohlgerüche ergiebt sich die Absorption unter dem Luftdruck 30 bis 372 mal grösser als die der Luft, für Ozon je nach der Temperatur 30—136 mal grösser als die des reinen Sauerstoffs. Wasserdampf soll ein so starkes Absorptionsvermögen besitzen, dass an einem Tage von besonderer Trockenheit der atmosphärische Dampf 10% der Ausstrahlung der ange-

wendeten Wärmequelle in sich aufnähme. Während eine Wasserschicht von 0,02 Zoll 80,7% der von einer glühenden Platinspirale ausstrahlenden Wärme absorbirt, wird von einer gleich starken Schicht Alkohol nur 67%, von den Aetherarten noch weniger, von Schwefelkohlenstoff nur 5,5% absorbirt. Die Absorption wächst mit der Dicke der Schicht aber nur bis zu einer gewissen Grenze, sie betrug z. B. für Wasser bei einer Schicht von 0,02 Zoll 80,7%, bei 0,04 Zoll 86%, bei 0,07 Zoll 88,8%, bei 0,14 Zoll 91%, bei 0,27 Zoll 91%.

Durchsichtigkeit u. Diathermanität (Vermögen Wärmestrahlen durchzulassen, ohne durch dieselben erwärmt zu werden) fallen nicht zusammen. Die diathermanen Körper lassen entweder alle Wärmefarben durch (sind thermisch farblos) oder nur Wärmefarben von bestimmter Brechbarkeit (thermisch farbige Körper). Letzteres Vermögen nennt man Diathermansie, Thermochrose. Die durchsichtigen Körper lassen meist die leuchtenden Wärmestrahlen durch, schwächen aber die dunklen mehr oder weniger. Steinsalz und Sylvin sind allein fast vollständig diatherman, indem sie nur die wenigen Strahlen absorbiren, welche sie selbst ausstrahlen, sie werden nur übertroffen von den trocknen elementaren Gasen. Eis ist von allen festen durchsichtigen Körpern der am meisten adiathermane. Die undurchsichtigen Körper sind atherman (adiatherman) für leuchtende Wärmestrahlen, in hinreichend dünner Schicht bisweilen aber diatherman (Russ, schwarzer Glimmer, schwarzes Glas, Jodlösung in Schwefelkohlenstoff). Farbige durchsichtige Körper sind nur diatherman für W. von ihrer eigenen Farbe. Der Aggregatzustand scheint ohne Einfluss auf die Menge der durchgehenden Strahlen zu sein. Folgende Tabelle enthält einige Angaben über die Diathermanität verschiedener Körper (in 2,6 mm. dicker Schicht, wenn nichts anderes bemerkt ist):

Name der Körper.	Locatellische Lampe.	Glühendes Platin.	Geschwärztes Messingblech bei 400°.	Geschwärztes Messingblech bei 100°.
Steinsalz	92	92	92	92
Farbloser Flussspath	78	69	42	33
Kalkspath	39	28	6	0
Spiegelglas	39	24	6	0
Bergkrystall	38	28	6	0
Gypskrystalle	14	5	0	0
Citronensäure	11	2	0	0
Alaun	9	2	0	0
Schwarzes Glas 1mm dick	26	25	12	0
Schwarzer Glimmer 0,9mm dick	20	20	9	0
Eis	6	0	0	0

Aus allen Untersuchungen über die strahlende W. ergiebt sich mit Sicherheit, dass Licht- und Wärmestrahlen von gleicher Brechbarkeit identisch sind. Es bleibt zu erwähnen übrig, dass auch doppelte Brechung, Interferenz und Polarisation bei den Wärmestrahlen nachgewiesen wurde.

Die Leitungsfähigkeit der festen Körper für W. ist sehr ungleich. Bei guten Wärmeleitern verhält sich die Wärmeleitungsfähigkeit wie das Quadrat der Entfernungen von der Wärmequelle, in welchen man unter sonst gleichen Umständen gleiche Temperaturüberschüsse beobachtet. Setzt man das Wärmeleitungsvermögen für Silber = 1000, so beträgt es für

Kupfer	736	Stahl	116
Gold	532	Blei	85
Messing	236	Platin	84
Zinn	145	Neusilber	63
Eisen	119	Wismuth	18

Glas ist ein sehr schlechter Wärmeleiter, wird aber noch übertroffen von Asche und lockeren organischen Stoffen. Folgende Tabelle zeigt das Wärmeleitungsvermögen einiger Baumaterialien u. s. w.:

Blei	521,34
Schiefer	100,00
Sandsteine	95—61,08
Lünelle-Marmor	75,41
Feuerfeste Steine	61,70
Ziegel	60,14
Napoleon-Marmor	58,27
Weiche Kreide	56,38
Asphalt	45,19
Eichenholz	33,66
Fichtenholz	27,61
Holz und Gyps	25,55
Birkenholz	22,44
Römischer Cäment	20,88
Gyps	20,26
Keenes Cäment	19,01
Gyps und Sand	18,70

Nach allen Seiten hin gleichmässig verbreitet sich die W. nur in Körpern von gleichem Gefüge also z. B. in den Krystallen des regulären Systems, während das Leitungsvermögen in den Krystallen der andern Systeme nur in den Ebenen gleicher Axen gleich gross ist, z. B. im quadratischen u. hexagonalen System in allen zur Hauptaxe senkrechten Richtungen, in allen übrigen aber grösser oder kleiner. Hölzer leiten die W. in der Richtung der Faser besser als in der dazu senkrechten Richtung, auch zeigen sich kleine Unterschiede zwischen der Leitung in der Richtung senkrecht zu den jährlich abgelagerten Holzschichten und parallel zu denselben. Das Wärmeleitungsvermögen der Flüssigkeiten ist äusserst gering, bei Wasser z. B. 50 mal geringer als bei Kupfer. Die Flüssigkeiten leiten aber die W. hauptsächlich durch Strömung, indem die erwärmten specifisch leichter gewordenen Theilchen an die Oberfläche steigen, so dass immer neue noch kältere Theilchen in die Nähe der Wärmequelle kommen. Gase sind noch schlechtere Wärmeleiter als Flüssigkeiten (Wasserstoff leitet verhältnismässig am besten) und die W. pflanzt sich in ihnen gleichfalls fast nur durch Strömung fort. Das geringe Leitungsvermögen der Gase kommt zur Geltung bei Pulvern, lockern organischen

Körpern u. s. w., welche die W. sehr viel schlechter leiten als dieselben Substanzen in compactem Zustande. Dichtes Holz leitet die W. besser als leichtes, welches viel Luft eingeschlossen enthält. Ruhende Luftschichten sind die besten Isolatoren für Wärme.

Von den Quellen der Wärme ist für uns am wichtigsten die Sonne, von welcher 1 □cm. der Erdoberfläche jährlich eine Wärmemenge von 0,25 Mill. Wärmeeinheiten erhält. Die bedeutendste irdische Wärmequelle ist der Verbrennungsprocess. Die Wärmemenge, welche verschiedene Substanzen bei der Verbindung mit Sauerstoff entwickeln, zeigt folgende Tabelle:

Name der verbrannten Substanz	Wärmeeinheiten, welche entwickelt werden durch die Verbindung von 1 g. Substanz mit O	d. Substanz mit 1 g. O
Wasserstoff	33808	4226
Kohlenoxyd	2431	4255
Methan	13108	3277
Aethylen	11942	3483
Kohle	7678	2879
Schwefel	2307	2307
Alkohol (0,796)	6850	3282
Phosphor	5747	4509
Zink	1301	5366
Eisen	1181	4134
Zinn	—	4230
Kupfer	600	2394

Nach Favre und Silbermann werden entwickelt durch Verbrennung von 1 g.

Wasserstoff	34462	Wärmeeinheiten
Kohlenoxyd	2403	„
Holzkohle	8080	„
Schfefelkohlenstoff	3400	„

Allotrope Modificationen geben bei der Verbrennung verschiedene Wärmemengen (Holzkohle 8080, Gaskohle 8047, Graphit 7797, Diamant 7770). Dies entspricht der Theorie, denn allotrope Modificationen haben eine verschiedene Lagerung der Atome, also eine verschiedene Disgregation, geben aber Verbrennungsproducte von gleicher Disgregation, folglich ist die Disgregationsverminderung, und mithin auch die Menge der entwickelten Wärme verschieden. Die Wärmeentwicklung ist dagegen gleich gross, ob nun der Körper direct vollständig verbrennt oder zunächst zu einem sauerstoffärmeren Product, welches dann weiter verbrennt. Kohle liefert ebenso viel W., wenn sie direct zu Kohlensäure oder zunächst zu Kohlenoxyd und dann zu Kohlensäure verbrennt. Weitere Resultate der Untersuchungen von Favre und Silbermann giebt die Tabelle auf folgender Spalte.

Die durch gleiche Mengen Sauerstoff erzeugte Wärmemenge ist also keineswegs in allen Fällen gleich gross, auch entwickeln isomere und polymere Verbindungen verschiedene Wärmemengen. Früher glaubte man annehmen zu dürfen, eine kohlenstoff-, wasserstoff- und sauerstoffhaltige Substanz entwickele bei vollständiger Verbrennung so viel W., wie der Rest von Bestandtheilen,

Name der verbrannten Substanz	Wärmeeinheiten, welche entwickelt werden durch die Verbindung von 1 g. Substanz mit O	d. Substanz mit 1 g. O
Methan	13063	3266
Aethylen	11858	3458
Amylen	11401	3352
Paramylen	11363	3334
Metamylen	10928	3308
Terpentinöl	10852	3294
Aceton	7303	3309
Aether	9028	3479
Amyläther	10188	3354
Methylalkohol	5307	3538
Aethylalkohol	7184	3442
Amylalkohol	8959	3285
Essigsäure	3505	3286
Buttersäure	5647	3106
Valeriansäure	6439	3158
Palmitinsäure	9316	3240
Stearinsäure	9716	3317
Ameisensäuremethyläther	4197	3935
Essigsäuremethyläther	5342	3529
Ameisensäureäthyläth.	5279	3488
Essigsäureäthyläther	6293	3461
Buttersäuremethyläth.	6799	3334
Buttersäureäthyläther	7091	3213
Valeriansäuremethyläther	7376	3342
Walrath	10342	3301
Schwefel, rhombischer	2221	2221
Phosphor, gelber	5953	4613
Zink	1301	5302
Eisen	1575	4134
Zinn	1167	4303
Zinnoxydul	521	4363
Kupfer	604	2393
Kupferoxydul	256	2285

welcher bleibt, wenn man den Gehalt an Sauerstoff nebst der zur Bildung eines Products vollständiger Verbrennung nöthigen Menge Kohlenstoff oder Wasserstoff abzieht. Die Annahme trifft in vielen Fällen annähernd zu, hat indess keine allgemeine Gültigkeit, weil, wie schon dargethan, die procentische Zusammensetzung einer Verbindung nicht allein massgebend ist für die Entwickelung der Verbrennungswärme. — Aus der Verbrennungswärme und der spec. W. des Verbrennungsproductes lässt sich die Temperatur einer Flamme berechnen. 1 kg. Wasserstoff giebt bei Verbindung mit 8 kg. Sauerstoff zu 9 kg. Wasserdampf 34462 Wärmeeinheiten, mithin 1 kg. Wasserdampf 3829 Wärmeeinheiten. Die spec. W. des Wasserdampfes ist 0,475, mithin genügen 0,475 Wärmeeinheiten 1 kg. Wasserdampf um 1° zu erwärmen und die 3829 Wärmeeinheiten geben dem Wasserdampf eine Temperatur von $3829 . 0{,}475 = 8000°$. Nun wird aber Wasser schon bei 3000° vollständig zersetzt, es können sich mithin Sauerstoff und Wasserstoff nicht bei einer Temperatur von 8000° mit einander zu Wasser verbinden, vollständig auch nicht bei etwas niederer Temperatur, weil Wasserdampf bei solcher im Zustand partieller Zersetzung sich befindet.

Neuere Untersuchungen haben in der That gezeigt, dass reines Knallgas schon bei 2844°, aus Wasserstoff und Luft gebildetes Knallgas bei 1024° verbrennt, dass aber bei dieser Temperatur nur 33% des Gases wirklich verbrennen, während 66% durch die hohe Temperatur die Verbindungsfähigkeit verloren haben. Bei der Untersuchung der Wärmewirkungen durch chemische Processe bietet die Berücksichtigung physikalischer Vorgänge bisweilen grosse Schwierigkeiten. So wird bei der Bildung von Jodwasserstoff W. verbraucht und bei der Zersetzung von Wasserstoffsuperoxyd W. entwickelt. Ausser den chemischen Disgregationsänderungen machen sich auch physikalische geltend, wie Spaltungen oder Verschmelzungen von Molekülen, Veränderungen des Aggregatzustandes u. s. w. Beim Löschen des Kalks addirt sich die W., welche durch Verbindung des Kalks mit Wasser entsteht, zu derjenigen, welche durch den Uebergang des Wassers in den starren Zustand frei wird, in anderen Fällen verschwindet die Verbindungswärme durch Wärmeverbrauch, indem mit der Verbindung Schmelzung, Verdampfung oder Molekülspaltung auftreten. Vergl. Zeuner, Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie, Leipzig 1860; Reis, das Wesen der Wärme, Leipzig 1865; Clausius, Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie, Braunschweig 1864—67, 2 Thle. Derselbe, Ueber das Wesen der Wärme, Zürich 1857; Tyndall, Die Wärme, betrachtet als eine Art der Bewegung, deutsche Ausgabe von Helmholtz und Wiedemann, Brannschweig, 2. Aufl., 1871; Neumann, Vorlesungen über mechanische Theorie der Wärme, Leipzig 1875; Briot, Lehrbuch der mechanischen Wärmetheorie, deutsch von Weber, Leipzig 1871; Mayer, Die Mechanik der Wärme, Stuttgart 1867; Cazin, Die Wärme, deutsch von Carl, München 1870.

Wahlverwandtschaft s. Verwandtschaft, chemische.

Waldwollöl s. v. a. Fichtennadelöl.

Walkerde, unreiner Thon oder der unmittelbare Rückstand der Verwitterung von Diorit u. Dioritschiefer; Surrey, Kent, Vaels bei Aachen, Rosswein in Sachsen, bei Kassel, in Böhmen, Schlesien, Steiermark. Dient in der Buntpapier- und Tapetenfabrikation, als Zusatz zum Ultramarin und, da sie sich in Wasser leicht und fein vertheilt u. in diesem Zustande Fett absorbirt, zum Walken des Tuchs, zum Fleckausmachen etc.

Wallnussöl, fettes, aus den Kernen von Juglans regia L. (Juglandeen) gepresst (35—50%), ist kalt gepresst, grünlich, dann hellgelb, geruchlos, schmeckt mild, spec. Gew. 0,928 bei 12°, erstarrt bei —18°, wird bald ranzig, trocknet leicht, dient als Speiseöl u. in der Oelmalerei. Heiss gepresstes Oel ist dunkler, nicht wohlschmeckend, riecht eigenthümlich, dient als Brennöl, zu Seifen und dunklen Druckfirnissen.

Walrath, Cetaceum, Sperma ceti, Blanc de Baleine, eigenthümliches Fett, aus dem in den Höhlen der Schädelknochen verschiedener Potwale (Physeter) vorkommenden Oel (Walrathöl), durch Abpressen, Waschen mit Wasser und Lauge gewonnen. Farblos und fast geruch- und geschmacklos, durchscheinend, perlmutterglänzend, blättrig krystallinisch, fühlt sich mild und kaum fettig an, spec. Gew. 0,943, lösl. in Alk., Ae., Chloroform, Schwefelkohlenstoff, wenig in kaltem Benzin, schmilzt bei 45—50°, destillirbar bei 360°, brennt mit weisser Flamme, wird an der Luft gelblich, ranzig, durch Waschen mit Lauge wieder farblos, macht keinen Fettfleck, besteht aus Palmitinsäurecetyläther (Cetin) und kleinen Mengen von Aethern der Stearinsäure, Myristinsäure, Laurinsäure u. einigen Homologen des Cetylalkohols, giebt bei Verseifung mit Kali Cetylalkohol; dient zu Salben, kosmetischen Mitteln, alabasterähnlichen Kerzen, zur Appretur, zu feinern Seifen, früher gegen Husten, Lungenleiden, Durchfall.

Walrathöl, Spermöl, der beim Erkalten flüssig bleibende Theil des Oels, aus welchem das Walrath krystallisirt; gelblich, riecht thranig, wird wie Fischthran benutzt.

Walrathzucker, präparirter Walrath, Gemisch aus 1 Walrath u. 3 Zucker; dient gegen Katarrh der Luftwege.

Waschblau s. v. a. Neublau.

Waschgold s. Gold.

Washingtonit s. Titaneisenerz.

Wasser, Wasserstoffoxyd H_2O findet sich allgemein verbreitet in der Natur, gasförmig in der Atmosphäre, zu feinen Bläschen und Tröpfchen condensirt in den Wolken und im Nebel, hauptsächlich aber flüssig und bei niederer Temperatur starr als Eis. Wegen seines grossen Lösungsvermögens ist aber das in der Natur vorkommende W. niemals rein (s. u.), es wird gereinigt durch Filtration (über Reinigung für technische Zwecke im Grossen s. u.) und durch Destillation. Zur Darstellung von destillirtem W. hat man ein reines Brunnenwasser zu benutzen und zur Vermeidung eines Ammoniakgehalts des Destillats auf 1 l. etwa 1 g. oder so viel Alaun zuzusetzen, dass das W. schwach sauer reagirt. Das zuerst übergehende Destillat ist wegen seines Gehalts an Kohlensäure zu verwerfen, bis es durch Bleiessig nicht mehr getrübt wird. Von 3 Th. Brunnenwasser sind 2 Th. destillirtes W. zu gewinnen. Für manche Zwecke ist erforderlich, in dem Brunnenwasser zunächst organische Substanzen zu zersetzen. Man färbt es schwach mit übermangansaurem Kali, lässt es 24 Std. im Glas- oder irdenen Gefäss stehen, säuert es dann mit Alaun an und destillirt. Zum Auffangen des Destillats ist stets eine Flasche, nie ein offenes topfförmiges Gefäss zu benutzen. Das aus Dampfheizungen condensirte Wasser ist stets unrein. W. entsteht bei directer Verbindung von Wasserstoff mit Sauerstoff, ebenso bei Oxydation wasserstoffhaltiger Körper, bei Reduction von Oxyden durch Wasserstoff, bei Zersetzung von Oxyden durch Chlorwasserstoff und bei zahlreichen andern Processen. W. entsteht aus 2 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Sauerstoff, welche 2 Vol. Wassergas liefern, es enthält in 100 Th. 88,89 Th.

Sauerstoff und 11,11 Th. Wasserstoff, ist geruch- und geschmacklos, in dünnen Schichten farblos, in dickeren blau, es ist bei 0° 773 mal, bei 15° 819 mal schwerer als Luft von derselben Temperatur. Das spec. Gewicht des Wassers wird bei Angabe der spec. Gew. fester und flüssiger Körper = 1 gesetzt. Ueber Ausdehnung und das spec. Gew. des Wassers bei verschiedenen Temperaturen s. Ausdehnung. W. besitzt ein Maximum der Dichtigkeit bei 4° (3,945). Unter gewöhnlichen Umständen erstarrt W. bei 0° und bildet in hexagonalen Formen krystallisirendes Eis vom spec. Gew. 0,916. Bei der Eisbildung findet also bedeutende Ausdehnung statt. Bei vollkommener Ruhe kann W., ohne zu erstarren, auf — 12° erkalten, und verwandelt sich dann bei einem Stoss oder wenn man einen fremden Körper hineinwirft, sofort und durch die ganze Masse in Eis, wobei die Temperatur auf 0° steigt. Bei einem Barometerstand von 760 mm. siedet W. bei 100°, der Siedepunkt ist abhängig vom Druck und wie eine Ueberkältung, so ist bei vollkommener Ruhe und luftfreiem W. auch eine Ueberhitzung möglich, so dass das W. erst bei höherer Temperatur und dann unter explosionsartiger Dampfbildung in's Sieden geräth (Siedeverzug). Der Wasserdampf ist vollkommen farblos und durchsichtig (vergl. Dampf). W. reagirt neutral, verhält sich aber starken Säuren gegenüber wie eine Base und gegenüber starken Basen wie eine Säure (vergl. Hydrate); indem es sich mit Anhydriden verbindet, bildet es je nach der Natur derselben Basen oder Säuren (Constitutionswasser). Krystallisirende Körper nehmen bei der Krystallisation oft sehr viel W. auf (Krystallwasser). W. ist das allgemeine Lösungsmittel für starre Körper, Flüssigkeiten und Gase, es ist auch sehr allgemein zur Einleitung chemischer Processe erforderlich, da die meisten Körper bei vollkommener Trockenheit nicht auf einander einwirken. Bei hinreichend hoher Temperatur wird W. zersetzt, beim Eingiessen von geschmolzenem Platin in W. entwickelt sich Wasserstoff u. Sauerstoff, ebenso wenn man Wasserdampf mit Kohlensäure gemischt durch ein sehr stark glühendes Platinrohr leitet. Viele Metalle zersetzen W. schon bei gewöhnlicher Temperatur, indem sie sich mit dessen Sauerstoff verbinden, andere thun dies nur beim Erhitzen in Wasserdampf, aber bei gewöhnlicher Temperatur auch bei Anwesenheit einer Säure.

Von dem in der Natur vorkommenden W. ist das Regenwasser, besonders wenn es nach einem längere Zeit andauernden Regen aufgefangen wurde, am reinsten, doch enthält es bis 0,05 Vol. Luft, welche in der Regel sauerstoffreicher ist als atmosphärische Luft, ausserdem Kohlensäure, salpetersaures und salpetrigsaures Ammoniak, Schwefelwasserstoff, schweflige Säure und in geringer Menge Salze. Der Gehalt an diesen Verunreinigungen schwankt bedeutend nach Lokalität, Jahreszeit, Windrichtung u. s. w. Der Ammoniakgehalt ist bedeutender im Regen, der in grossen Städten fällt als auf dem Lande und fern von Wohnungen. In der Stadt ist der Ammoniakgehalt im Winter, auf dem Lande im Sommer grösser und zwar fast doppelt so gross als im Winter. Am Abhange der Vogesen enthielt 1 l. Regenwasser im Durchschnitt 0,79 mg. Ammoniak, in Paris bis zu 4 mg. Die Schwankungen im Salpetersäuregehalt sind weit grösser als im Ammoniakgehalt und das Regenwasser ist an beiden Stoffen sowie an Stickstoff in den feuchten und kalten Monaten zweimal so reich als in den trocknen und warmen. Das Verhältniss des Ammoniaks zur Salpetersäure ist an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten sehr ungleich, kann sich sogar völlig umkehren. Bei Gewittern nimmt der Gehalt des Regenwassers an Ammoniak ab, der an Salpetersäure zu. Jedes Meteorwasser enthält kleine, aber nachweisbare Mengen von salpetrigsaurem Ammoniak. Thau und Nebel enthalten mehr Ammoniak als Regenwasser. Die Salze findet man besonders in der Nähe der Küsten und Gradirwerke, sie rühren her von zerstäubtem Salzwasser aber auch vom Staub, den das Wasser auslaugt. Auch organische Stoffe kommen durch den Staub in die Luft und werden vom Regenwasser aufgenommen; reich an organischer Materie ist die Luft in sumpfigen Gegenden. Die Gesammtmenge der festen Verunreinigungen des Regenwassers beträgt pro Kubikmeter 11,4 — 50,8 g. Das auf gewöhnliche Weise aus Abflussröhren von Dächern gesammelte Wasser ist sehr viel unreiner, ebenso das in der Nähe von Fabriken, Hüttenwerken u. s. w. niederfallende. In Holzgefässen färbt sich Regenwasser bisweilen braun, indem es vermöge seines Ammoniakgehalts reichlich organische Stoffe aufnimmt. Durch den Gehalt an letzteren ist es sehr geneigt zum Faulen. Das Flusswasser ist zum Theil durch Humuskörper, häufiger durch unlösliche, schwebende, äusserst fein vertheilte mineralische Stoffe verschieden gefärbt. Die letztern schwanken in ihrer Beschaffenheit je nach dem Boden, durch welchen der Fluss fliesst und ihre Menge wächst ausserordentlich nach starken Regenfällen und Hochwasser. Dem Boden entzieht das Wasser mannigfache Stoffe, wobei sich indess die Absorptionsfähigkeit des Bodens für gewisse Salze geltend macht. Im Ganzen ist Flusswasser viel reicher an gelösten Stoffen als Meteorwasser (0,5—16 Theile, meist 2—5 Th. in 1000 Th.) und sehr stark verunreinigt wird es durch die Abflusswässer aus Städten. Die Summe der gelösten Bestandtheile des Flusswassers nimmt im Allgemeinen mit dem Lauf der Flüsse zu. Hauptbestandtheil der gelösten Verunreinigungen des Flusswasers ist kohlensaurer Kalk (36—94%), doch wechselt der Betrag an letzterem wie an schwer löslichen Bestandtheilen überhaupt nach dem Wasserstande und der Bodenbeschaffenheit. Der Gehalt an leicht löslichen Salzen, namentlich an Chlormetallen nimmt mit dem Lauf des Stromes ab. Im Allgemeinen betragen in folgender Reihe die voranstehen-

den Stoffe mehr, die nachfolgenden weniger von der Gesammtmenge der gelösten Bestandtheile: Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Kohlensäure, Kieselsäure, Chlor, organische Stoffe, Natron, Kali, Thonerde, Eisenoxyd, Salpetersäure, Jod, Mangan. Regelmässig und in jedem Flusswasser finden sich die Salze der Kohlensäure und der Schwefelsäure mit Kalk, Magnesia und den Alkalien, dann die Kieselsäure; in der Mehrzahl der Flusswasser finden sich die Chlormetalle u. organische Substanzen, mehr ausnahmsweise kommen Nitrate und Phosphate vor. Der Gehalt an gelösten organischen Stoffen schwankt zwischen 0,62—2,77 Th. in 1000 Th. Der Ammoniakgehalt ist geringer als im Regenwasser; 1 l. Flusswasser enthält etwa 55 cc Gase, welche im Durchschnitt aus 21 Kohlensäure, 20 Stickstoff und 9 Sauerstoff bestehen; stark mit Unrath beladenes Flusswasser enthält diese Gase in anderm Verhältniss, reichlich Kohlensäure, ausserdem Kohlenoxyd, Wasserstoff, Aethylen und in grösster Menge Methan. Man hat angenommen, dass mit organischen Substanzen verunreinigtes Wasser sich auf seinem Lauf durch Oxydation reinige, directe Versuche haben aber dargethan, dass diese Selbstreinigung jedenfalls sehr langsam verläuft und dass es geradezu unmöglich ist, den Weg zu bezeichnen, welchen solches verunreinigtes W. zurücklegen muss, damit seine organische Materie oxydirt werde. Das Flusswasser zeigt im Allgemeinen viel geringere Abweichungen im Gesammtgehalt an festen Bestandtheilen als das Quellwasser; indem es einen langen Weg durch verschiedenen Boden macht, bietet sich viel Gelegenheit zu Ausgleichungen, während das Quellwasser direct die Beschaffenheit des Bodens wiederspiegelt, aus welchem es entspringt. Das in den Boden eindringende Meteorwasser verliert durch das Absorptionsvermögen des Erdreichs einen Theil seiner Bestandtheile wie das Ammoniak, nimmt dafür aber viele Mineralstoffe auf, zumal es reichlich Gelegenheit findet, Kohlensäure zu absorbiren und dann desto kräftiger lösend und zersetzend auf die Mineralien wirkt. In tieferen Schichten macht sich auch der Einfluss der Temperatur und des Drucks geltend. Die qualitative Zusammensetzung des Quellwassers stimmt im Wesentlichen mit der des Flusswassers überein, nur fehlen Ammoniak- und meist Salpetersäuresalze, falls nicht der Boden, wie häufig in grossen Städten, mit Auswurfstoffen verunreinigt ist. Der Gehalt an Trockensubstanz beträgt in 1 Kubikmeter 22—13000 g., meist 22—1240 g., darin finden sich regelmässig Carbonate, Sulfate, Silikate und Chloride, weniger regelmässig Phosphate und Nitrate. Von den Basen fehlt Kalk und Bittererde so gut wie nie, öfter die Alkalien, noch öfter Eisenoxyd und Thonerde, auch organische Substanzen sind bei weitem nicht immer vorhanden. Auch Schwefelkalium, Mangan, Lithium, Cäsium, Rubidium, Strontium, Kupfer, Arsen, Jod und Brom kommen im Quellwasser vor. Der Betrag der Carbonate schwankt zwischen 6 und 1600, der der Chlormetalle zwischen 2 und 11210, der der Sulfate zwischen Spuren 2600 g. im Kubikmeter. Der Gehalt an Kieselsäure schwankt zwischen 1 und 390, Phosphorsäure findet sich bis zu 40, Nitrate bis zu 277, organische Substanzen bis zu 190 g. Unter den letztern sind Quell- und Quellsalzsäure, auch Essigsäure, Ameisensäure, Buttersäure und Propionsäure nachgewiesen. Von den Gasen herrscht Kohlensäure vor, sie ist zum Theil im Form von Bicarbonaten vorhanden; Sauerstoff und Stickstoff treten mehr in den Hintergrund, ersterer ist oft nur in geringer Menge vorhanden, bisweilen finden sich Schwefelwasserstoff und Methan. Der Gehalt einer und derselben Quelle ist bedeutenden Schwankungen ausgesetzt und zwar steigt und fällt der Gehalt des Quellwassers an Mineralbestandtheilen im Allgemeinen mit der Temperatur und selbst plötzliche Aenderungen, ja sogar Wechsel der Temperatur während der verschiedenen Stunden des Tages sollen sich zu erkennen geben. Flusswasser ist im Allgemeinen weicher als Quellwasser, insofern der doppeltkohlensaure Kalk des letzteren bei längerer Berührung mit der Luft sich zersetzt und einfach kohlensaurer Kalk sich ausscheidet. Ueber Mineralwässer und Meerwasser s. d.

Bei längerem Stehen erleidet das Fluss- und Quellwasser Veränderungen, zunächst zersetzen sich die Bicarbonate und in Folge dessen scheiden sich kohlensaurer Kalk, kohlensaure Magnesia, Eisen- und Manganoxyd aus; steht das W. an der Luft, so kann es durch Verdunstung auch zur Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk kommen. Schneller erfolgen diese Ausscheidungen, auch die von Thonerde und Kieselsäure beim Kochen des Wassers, doch bleiben auch dann noch 2 oder 3—20 g. kohlensaurer Kalk und 100 g. kohlensaure Magnesia in 1 Kubikmeter W. gelöst. Bei 150° soll der kohlensaure Kalk und auch der Gyps vollständig gefällt werden. Beim Gefrieren des Wassers tritt eine Scheidung der Mineralbestandtheile ein, das Eis ist ärmer an denselben als das W., aber nicht ganz frei davon. Organische Bestandtheile des Wassers gehen in Fäulniss über und entwickeln stinkende Gase, wenn das W. nicht hinreichend schnell Sauerstoff zu ihrer Oxydation aus der Luft aufnehmen kann. Hierdurch werden Sulfate in Schwefelmetalle verwandelt und gleichzeitig entwickeln sich kleine Organismen, welche unter Umständen in unverdorbenem W. die Fäulniss einleiten.

Von einem guten Trinkwasser verlangt man eine völlige Klarheit, Farb-, Geruch- und Geschmacklosigkeit, eine Temperatur von 6—12° und vollen Gasgehalt. Entweicht das Gas beim Stehen oder Kochen, so wird das W. schal. Den frischen Geschmack verdankt es aber zum Theil auch seinen mineralischen Bestandtheilen, deren Gehalt indess nicht über 0,5 g. im Liter steigen darf. Die Kalksalze sollen nicht über 0,001 steigen, ein nur einigermassen erheblicher Gehalt an Magnesiasalzen gilt besonders als be-

denklich. Trinkwasser darf kein Ammoniak, keine salpetrige Säure und keine grössere Menge von Nitraten, Sulfaten und Chloriden enthalten, vor allem auch nur wenig organische Substanz und durchaus keine Organismen. Als Maximalgehalt für organische Stoffe nimmt man 40 mg., für Salpetersäure (NHO_3) 31,5 mg., für Chlor 35,5 mg., für Schwefelsäure (H_2SO_4) 98 mg., für Magnesia (MgO) 40 mg., Kalk (CaO) 112 mg. in 1 l. an. Auf See, in China, Brasilien wird destillirtes W. als Trinkwasser benutzt.

Bei der Benutzung des Wassers zu technischen Zwecken kommt besonders der Gehalt an organischen Stoffen, doppelt kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk und an Eisen in Betracht. Jedes W., welches von den gewöhnlichen Mineralsubstanzen nicht über 0,4 bis 0,5 g. in 1 l. enthält, ist noch zu allen häuslichen Zwecken brauchbar. Bleibt der Gehalt an Kalk und Bittererde unter 0,1 g., so eignet es sich auch zum Bleichen, Waschen. Ein grösserer Gehalt an doppeltkohlensaurem Eisenoxydul macht das W. besonders zum Waschen, für die Färberei und Gerberei unbrauchbar. Kalk- und Magnesiasalze machen das W. hart, hartes W. zersetzt die Seifen und eignet sich nicht zum Kochen von Hülsenfrüchten. Rührt die Härte von doppeltkohlensaurem Kalk her, so verschwindet sie bei längerem Stehen, besonders beim Kochen des Wassers (vorübergehende Härte), während der Gypsgehalt die bleibende Härte veranlasst. W. ohne bedeutenderen Kalk- und Magnesiagehalt heisst weich, die Weichheit des reinen Wassers wird erhöht durch Alkalisalze, besonders durch Ammoniaksalze. Diese Salze vermitteln die Lösung humusartiger Stoffe, daher ist gefärbtes W. meist weich, hartes W. ist gewöhnlich blau, W. von mittlerer Beschaffenheit grünlich. Hartes W. lässt sich weich machen durch Zusatz von Kalkmilch, wobei sämmtlicher Kalk als Carbonat gefällt wird. Vortheilhaft giebt man Anfangs einen Ueberschuss von Kalkmilch zu und dann so viel W., dass dieser Ueberschuss aufgehoben wird; dadurch wird schnelleres Absetzen des Niederschlags erreicht. Mit dem kohlensauren Kalk scheiden sich auch organische Stoffe aus. Auch Wasserglas ist zum Weichmachen des Wassers benutzt worden und zur Entfernung des Gypses Soda, bei Dampfkesselbetrieb zur Verhinderung der Bildung von Kesselstein (s. d.) Chlorbaryum. Zur Reinigung des Wassers von trübenden, auch organischen Stoffen eignet sich 0,25—0,5 g. Alaun pro Liter (auch Chloraluminium), auch wird empfohlen nach dem Alaun so viel Soda hinzuzufügen, dass ersterer zersetzt wird. Schwefelwasserstoff kann durch Eisenvitriol beseitigt werden. Bisweilen benutzt man übermangansaures Kali zur Zerstörung der organischen Substanz. Am häufigsten und im grössten Massstabe wird W. filtrirt. Die Filtration beseitigt zunächst suspendirte, trübende Verunreinigungen, wirkt aber auch zum Theil absorbirend auf gelöste Körper, organische Stoffe und Salze. In dieser Beziehung sind Thon und Kohle, besonders Thierkohle am wirksamsten: bei Zutritt von Luft in das poröse Filtrirmaterial wird organische Substanz kräftig oxydirt. Zum Filtriren benutzt man kleine Apparate mit mehren Schichten von Flanell, Filz u. s. w., natürliche u. künstliche poröse Steine, Scheerwolle, Kohle und Sand, im Grossen nur Sand. Organische Substanz wird wirksam bei der Filtration des Wassers durch Eisenschwamm entfernt, den man durch Reduction von Hämatit mit Kohle bei möglichst niedriger Temperatur erhält. Für alle Filtrationen gilt, dass auch bei sehr vollkommener chemischer Wirksamkeit auf gelöste und ungelöste Stoffe kein Beweis erbracht ist, dass solches filtrirte W. die Fähigkeit verloren habe, epidemische Krankheiten zu verbreiten. Bei vielen Filtrationen (auch durch die sog. plastische Kohle) ist die Gegenwart von Organismen im filtrirten W. nachgewiesen worden. Zur Reinigung des Meerwassers sind besondere Destillationsapparate construirt worden.

Eis findet sich in der Natur als Schneeeis, welches unter gewissen meteorologischen Verhältnissen in Firn und Gletschereis übergeht; als Wassereis, welches wegen der Ausdehnung des Wassers beim Erstarren an der Oberfläche von Süss- und Salzwasser sich bildet und stets reiner ist als das Wasser, aus welchem es entstand (zum Wassereis ist auch das Grundeis zu rechnen). als Bodeneis im hohen Norden, zum Theil unter der Dammerde und nach eingeschlossenen Thierresten aus der Diluvialzeit stammend. Das Eis findet ausgedehnte Verwendung zu örtlichen Wärmeentziehungen bei Krankheiten, zur Erhaltung der Nahrungsmittel und anderer leicht veränderlicher Körper, zur Darstellung kühler Getränke u. Genussmittel, als Kühlmittel in der Bierbrauerei, bei Destillationen, Absorptionen, zum Concentriren durch Gefrierenlassen u. s. w. Man benutzt hierzu entweder das natürliche Eis oder stellt künstliches dar. Dies geschieht entweder durch Ueberführung eines festen Körpers in flüssige Form (s. Kältemischungen) oder durch Ueberführung eines flüssigen, sehr flüchtigen Körpers in Gasform oder durch Ausdehnung von Gasen. Die Eismaschinen arbeiten mit Aethyl- oder Methyläther oder mit flüssigem Ammoniak. Man lässt diese Körper sehr schnell verdunsten, wobei viel Wärme gebunden wird und leitet die Dämpfe in Condenastionsapparate, um die wiedergewonnenen Flüssigkeiten von Neuem zu benutzen. Die in dem Verdunstungsapparat erzeugte Kälte wird direct oder indirect auf Wasser übertragen, welches sich in Eis verwandelt oder auch auf die abzukühlende Flüssigkeit. Bei einer mit Wasser arbeitenden Eismaschine wird die Verdampfung des Wassers durch Anwendung einer Luftpumpe und concentrirter Schwefelsäure, welche die Wasserdämpfe energisch absorbirt, so stark beschleunigt, dass die Temperatur sich hinreichend erniedrigt. Bei der Lufteismaschine wird Luft comprimirt, durch Kühl-

wasser abgekühlt und dann expandirt, wobei die Temperatur stark sinkt. Vergl. Bolley, chemische Technologie des Wassers, Braunschweig 1862; Lersch, Hydrochemie, Berlin 1874; Ludwig, die natürlichen Wässer, Erlangen 1862; Rossmässler, Das Wasser, Leipzig 2. Aufl. 1875; Pfaff, Das Wasser, München 1870; Dove, Kreislauf des Wassers, Berlin 1866; Reuleaux, Ueber das Wasser, Berlin 1871; Frankland, Ueber Trinkwasser, im „Bericht über die Entwickelung der chemischen Industrie", Braunschweig 1875; Kubel-Thiemann, Anleitung zur Untersuchung von Wasser, Braunschweig 1874; Fischer, Das Trinkwasser, seine Beschaffenheit, Untersuchung und Reinigung, Hannover 1873; Swoboda, Eisapparate der Neuzeit, Weimar 1868; Meidinger, Ueber Erzeugung von Kälte und Eis im „Bericht über die Entwickelung der chemischen Industrie", Braunschweig [1875.

Wasserbad s. Bäder.

Wasserblei s. Graphit u. Molybdänglanz.

Wassergas s. Leuchtgas.

Wasserglas, in Wasser lösl. kieselsaures Alkali mit vorherrschendem Kieselsäuregehalt. Kaliwasserglas wird erhalten durch Zusammenschmelzen von 45 Quarz, 30 Potasche u. 3 Holzkohle, Lösen der geschmolzenen, in Wasser ausgeschöpften und gemahlenen Masse in Wasser u. Abziehen der klaren Lösung von dem ausgeschiedenen Schlamm. Die Kohle soll bei der Bereitung die Austreibung der Kohlensäure aus dem Alkali befördern und die Schmelzung beschleunigen; im W. etwa vorhandenes Schwefelkalium wird durch Kochen mit Kupferhammerschlag beseitigt. Natronwasserglas wird aus 45 Quarzpulver, 23 calcinirter Soda und 3 Holzkohle oder auch aus Quarz, Glaubersalz und Kohle zusammengeschmolzen. Oder man löst Feuersteinpulver od. Infusorienerde in kochender Natronlauge unter starkem Druck. Doppelwasserglas wird aus 152 Quarzpulver, 54 calcinirter Soda und 70 Potasche zusammengeschmolzen; es ist leichter schmelzbar als die vorhergehenden u. kann auch durch Mischen von 3 Vol. Kaliwasserglas mit 2 Vol. Natronwasserglas erhalten werden. Fixirungswasserglas (nur für die Stereochromie) ist eine Mischung von mit Kieselsäure vollständig gesättigtem Kaliwasserglas mit Natronkieselfeuchtigkeit (durch Zusammenschmelzen von 3 calcinirter Soda mit 2 Quarzpulver erhalten). Im Handel kommen 2 syrupartige bernsteingelbe bis braune Lösungen von bestimmter Concentration vor, deren eine 33, die andere 66% festes Silicat enthält. Es wird durch die Kohlensäure der Luft unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt und muss in verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Dient zur Stereochromie, sehr allgemein als bindendes Mittel, gleichsam als mineralischer Leim, giebt mit Kreide u. noch mehr mit Dolomit ohne chemische Zersetzung eine sehr compacte Masse, ebenso mit phosphorsaurem Kalk u. unter chemischer Zersetzung auch mit gelöschtem Kalk, Zinkoxyd u. Magnesia. Mit Gyps zersetzt es sich ohne eine härtere Masse zu geben als reiner Gyps. Vielfach dient es zum Anstrich von Steinen u. Mörtelwänden, zur Darstellung von Cementen und künstlichen Steinen. Man bereitet aus Sand u. W. eine plastische Masse, presst diese in Formen und legt sie in Chlorcalciumlösung, wobei kieselsaurer Kalk entsteht, der den Sand verkittet. W. dient ferner als Kitt für Steine, Glas, Porzellan, als Schutzmittel gegen das Feuer zu Anstrichen auf Holz, Leinwand, Papier, wobei man dem W. eine feuerfeste Körperfarbe wie Thon, Kreide, Knochenerde, Glaspulver (namentlich von Bleiglas), Schlackenpulver, Flussspath, Feldspath etc. beimischt. Auch als Schlichte, im Zeugdruck, zu Glasuren, zum Reinigen des Wassers u. als Surrogat der Seife wird W. benutzt.

Wasserkies s. v. a. Markasit.

Wassermörtel s. v. a. hydraulischer Mörtel.

Wasserrübenöl s. Rüböle.

Wassersaphir s. Dichroit.

Wsserstoff, brennbare Luft, Hydrogenium, H, At = 1, findet sich im freien Zustande in sehr geringer Menge in der Atmosphäre, sehr verbreitet an Sauerstoff gebunden als Wasser (welches 11,11% W. enthält), mit Stickstoff verbunden als Ammoniak, mit Kohlenstoff in vielen natürlich vorkommenden Kohlenwasserstoffen (Erdöl, Sumpfgas etc.), mit Sauerstoff und Kohlenstoff u. oft auch mit Stickstoff verbunden in den organischen Körpern. Darstellung: Man zersetzt Wasser durch ein Metall bei gewöhnlicher (Natrium) oder bei stark erhöhter Temperatur, indem man Wasserdampf z. B. über glühendes Eisen leitet. Oder man übergiesst Eisen oder Zink mit verdünnter Schwefelsäure od. Salzsäure ($H_2SO_4+Zn=ZnSO_4+2H$). Der W. enthält Arsenwasserstoff, wenn Zink od. Schwefelsäure Arsen enthalten, phosphorhaltiges Zink liefert Phosphorwasserstoff; auch Schwefeleisen im Zink od. schweflige Säure in der Schwefelsäure geben Schwefelwasserstoff; Salpetersäure od. salpetrige Säure geben Stickstoffoxyd und Stickstoffoxydul im W. Mit Schwefelwasserstoff gereinigte Schwefelsäure u. Zinkblech geben ziemlich reinen W. Reine Materialien entwickeln das Gas sehr langsam, schneller, wenn man ein Stück Platin oder einen Tropfen Platinlösung in das Entwickelungsgefäss bringt. Eisen giebt sehr unreinen W. (der namentlich auch Kohlenwasserstoffe enthält). W. wird auch erhalten, wenn man granulirtes Zink mit eisernen Nägeln und Natronlauge erhitzt, bei Einwirkung von Wasserdampf auf glühende Coaks (in niederer Temperatur gewengt mit Kohlenoxyd u. Kohlensäure, in höherer fast nur mit Kohlensäure), beim Erhitzen von Kohle mit Kalkhydrat ($CaO+2H_2O+C=CaCO_3+4H$), wobei durch Einleiten von Wasserdampf über die erhitzte Masse Kalkhydrat regenerirt wird. Auch Leuchtgas enthält W. und giebt ein noch wasserstoffreicheres Gas, hochsiedende Kohlenwasserstoffe u. Kohle, wenn man es über glühenden Kalk leitet. Man bereitet W. auch durch Einwirkung von Wasser auf

Schwefelbaryum ($BaS+4H_2O=BaSO_4+8H$; Permanentweiss als Nebenprodukt) u. wenn es sich um sehr reinen W. handelt, aus Natriumamalgam u. Wasser od. aus Zink u. Aetzkalilauge, aus Quecksilber und Salzsäure, aus Kupfer, Wasser, und Jodkalium und durch Electrolyse des Wassers. W. entsteht auch vielfach bei Zersetzung organischer Stoffe, z. B. bei Buttersäuregährung und findet sich in geringer Menge in der ausgeathmeten Luft, in grösserer in den Darmgasen. Farb-, geruch- und geschmackloses, nicht coërcibles Gas, spec. Gew. 0,06926 (der leichteste aller Körper, 14,5 mal leichter als Luft, 11160 mal leichter als Wasser), 1 l. wiegt 0,089578 g., in W. weniger lösl. als Sauerstoff, 100 Vol. W. lösen bei 0—24° 1,93 Vol., es unterhält nicht die Verbrennung u. Athmung, ist sehr leicht entzündlich, verbrennt mit sehr schwach leuchtender, äusserst heisser Flamme zu Wasser. In der Flamme wird sehr dünner Platindraht weissglühend u. strahlt viel Licht aus. W. entzündet sich auch, wenn er auf Platinschwamm strömt u. explodirt, wenn er mit Luft od. Sauerstoff gemischt entzündet wird (s. Knallgas). Man darf deshalb aus Apparaten ausströmenden W. nicht entzünden, bevor die Luft vollständig ausgetrieben ist. Brennt W. in einer an beiden Seiten offnen, senkrecht stehenden Glasröhre, so entsteht eine Reihe schwacher Verpuffungen, indem sich die einströmende Luft mit dem W. mischt, die Luft geräth in Schwingungen u. es entstehen Töne, deren Höhe abhängig sind von der Länge und Weite des Rohres (chemische Harmonika). Das kräftige Vereinigungsstreben des Wasserstoffes zum Sauerstoff bedingt die Anwendbarkeit des Wasserstoffs als reducirendes Mittel. Bei gewöhnlicher Temperatur ist W. ziemlich indifferent, doch verbindet er sich mit Chlor und einigen anderen ähnlichen Elementen direct unter Licht- u. Wärmeentwicklung u. mit Ausnahme des Bors kann er sich indirect mit allen übrigen Nichtmetallen, aber nur mit wenigen Metallen verbinden. Die Wasserstoffverbindungen sind meist gasförmig od. doch flüchtig. Mehrere Metalle absorbiren grosse Mengen W., ohne den metallischen Habitus zu verlieren (Palladium bis 982 Vol.), so dass die Verbindung wie eine Legirung mit metallischem Hydrogenium zu betrachten ist. Bei Rothgluth sind Platin, Palladium, Eisen für W. durchdringdringlich. Viele Metalloxyde geben beim Erhitzen, manche schon bei gewöhnlicher Temperatur mit W. Metall und Wasser, viele Schwefelmetalle und Chlormetalle werden unter Bildung von Schwefelwasserstoff und Chlorwasserstoff durch W. reducirt. Besonders kräftig reducirend wirkt W. im Entstehungsmoment (in saurer Lösung aus Zink u. verdünnter Säure, in alkalischer aus Natriumamalgam u. Wasser), auf organische Substitutionsproducte wirkt er rückwärts substituirend, indem H an die Stelle von Cl,Br,J tritt, bisweilen addirt sich W. zu dem Molekül der organischen Verbindung; Nitroverbindungen wird der Sauerstoff derGruppe NO_2 entzogen u. es entstehen stickstoffhaltige Verbindungen, die keine Nitrokörper mehr sind. Wasserstoff ist einwerthig, bildet mit Sauerstoff Wasser H_2O u. Wasserstoffsuperoxyd H_2O_2. Er dient zum Füllen der Luftballons, als Feuerzeug (Döbereinersche Zündmaschine, in der aus Zink u. Schwefelsäure entwickelter W. auf Platinschwamm strömt u. sich dadurch entzündet), zur Bereitung von Knallgas s. d.) u. zu Beleuchtungszwecken, indem man billig producirten W. mit Kohlenwasserstoffen mengt od. Platindraht in der Flamme erhitzt. W. wurde 1766 von Cavendish entdeckt.

Wasserstoffeisencyanid s. v. a. Ferridcyanwasserstoffsäure.

Wasserstoffeisencyanür s. v. a. Ferrocyanwasserstoffsäure.

Wasserstoffkalium s. Kalium.

Wasserstoffkobaltcyanidsäure s. v. a. Kobaltidcyanwasserstoffsäure.

Wasserstoffoxyd s. v. a. Wasser.

Wasserstoffsäuren, die Verbindungen der Haloide Chlor, Brom, Jod, Fluor mit Wasserstoff, denen sich eine kleine Zahl von Säuren anreiht, die aus einem einwerthigen zusammengesetzten Radikal wie Cyan CN u. Wasserstoff gebildet sind.

Wasserstoffselenid s. v. a. Selenwasserstoff.

Wasserstoffsulfid s. v. a. Schwefelwasserstoff.

Wasserstoffsuperchlorid ist angeblich in der mit Chlor gesättigten Salzsäure enthalten, da diese Flüssigkeit in der Kälte kein Chlorhydrat bildet.

Wasserstoffsuperoxyd H_2O_2 entsteht sehr allgemein bei Oxydationsprocessen, erhält sich aber stets in sehr geringen Mengen, das in der Atmosphäre enthaltene W. entsteht wohl meist durch Oxydation des Ammoniaks durch Ozon. Man erhält es meist durch Zersetzung von Baryumsuperoxyd BaO_2 durch verdünnte Säuren. Darstellung: Man verdünnt Salzsäure mit 8—10 Vol. Wasser, kühlt in einer Kältemischung, neutralisirt sie nicht vollständig mit möglichst reinem Baryumsuperoxyd, fällt den gelösten Baryt mit Schwefelsäure, filtrirt, setzt wieder Baryumsuperoxyd zu u. wiederholt dies noch 4—5 mal. Zuletzt fällt man das Chlorbaryum mit Silbersulfat, filtrirt u. verdampft im Vacuum über Schwefelsäure bis zum spec. Gew. 1,452. Oder man zersetzt Baryumsuperoxyd mit Kieselfluorwasserstoffsäure oder Kohlensäure u. filtrirt, od. man zersetzt Baryumsuperoxydhydrat (aus unreinem W. durch Barytwasser gefällt) mit verdünnter Schwefelsäure. Die Lösung kann man auch concentriren, indem man das Wasser ausfrieren lässt. Farblose syrupartige Flüssigkeit, riecht eigenthümlich, schmeckt schrumpfend bitter, lösl. in W. u. Alk., wenig in Ae., spec. Gew. 1,452, wird bei —30° noch nicht fest, lässt sich nur in angesäuerter Lösung u. in solcher auch nur mit grosser Vorsicht in geschlossenen Gefässen aufbewahren; sehr verdünnte Lösungen ertragen eine Temperatur von 100°, concentrirtere zersetzen sich schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht in Wasser u. Sauerstoff, beim Erwärmen plötzlich,

bisweilen unter Explosion. Holzkohle, einige Oxyde u. Metalle, Blutfibrin, Kleber zersetzen es durch Contact, am heftigsten feines Pulver von Silber, Gold, Platin. Es wirkt kräftig oxydirend, verwandelt in der Kälte arsenige Säure in Arsensäure, Schwefelblei in Bleisulfat, die niedrigen Oxyde von Mangan, Eisen, Kobalt, Baryum, Strontium, Calcium in die höchsten Oxydationsstufen, giebt mit Ammoniak salpetrigsaures Ammoniak, wirkt aber auch kräftig reducirend, giebt mit Jod Jodwasserstoff u. Sauerstoff, mit Silberoxyd metallisches Silber, Wasser u. Sauerstoff, mit Braunstein Manganoxydul, Wasser und Sauerstoff. Bisweilen wirkt es fast gleichzeitig oxydirend u. reducirend; es giebt mit Chromsäureanhydrid vorübergehend Ueberchromsäure, die sehr bald in Chromoxyd u. Sauerstoff zerfällt. Mit Eisenvitriol- u. Indigolösung gemengt wird das Eisenoxydul höher oxydirt, sofort aber wieder zurückgebildet, während der Sauerstoff den Indigo entfärbt. W. färbt die Zunge weiss, wirkt stark bleichend auf viele Farbstoffe, färbt die Haare aschblond. Sehr geringe Mengen W. werden erkannt, wenn man zu der nicht sauren Flüssigkeit einige Tropfen frisch bereiteten jodkaliumhaltigen Stärkekleister u. dann eine sehr geringe Menge verdünnter Eisenvitriollösung zusetzt; bei Gegenwart von W. wird die Flüssigkeit blau. W.haltige Flüssigkeit färbt sich gleichfalls blau, wenn man zu derselben 1 oder 2 Tropfen verdünnten Bleiessig, dann einige Tropfen verdünnten Jodkaliumkleister u. hierauf verdünnte Essigsäure zusetzt. Uebergiesst man W. haltige, angesäuerte Flüssigkeit mit Aether, setzt einen Tropfen einer Lösung von rothem chromsaurem Kali zu u. schüttelt, so färbt sich der Aether blau. W. dient zur Restauration alter Oelgemälde (indem es das Schwefelblei oxydirt) u. zum Blondfärben der Haare. Es wäre das vorzüglichste Bleichmittel, wenn es billig genug hergestellt werden könnte.

Wasserstoffsupersulfid s. Schwefelwasserstoff.

Wavellit, Lasionit, Lasconit, Devonit, Kapnicit, Mineral, rhombisch, mikrokrystallinisch, in kleinen, nierenförmigen, halbkugligen, radialfasrigen Aggregaten, farblos, gelb, grau, grün, blau, Glasglanz, durchscheinend, H. 3,5—4, besteht aus $Al_6P_4O_{19}+12H_2O$; in Thonschiefer, Kieselschiefer, Grauwacke, auf Erzgängen, Langenstriegis bei Freiberg, Amberg, Devonshire, Pennsylvanien. Striegisan ist unreiner od. etwas zersetzter W.

Websterit s. v. a. Aluminit.

Wechselzersetzungen, chemische Zersetzungen durch doppelte Wahlverwandtschaft, s. Verwandtschaft.

Wedgewood s. Thonwaaren.

Weichblei s. Blei.

Weicheisenkies, Varietät des Markasit.

Weichharze s. Harze.

Weichloth s. Loth.

Weichmanganerz s. v. a. Pyrolusit.

Weidenbitter s. v. a. Salicin.

Weihrauch, Olibanum, Harz von Boswellia papyrifera Hochst. in Nordostafrika u. B. sacra Flück. in Arabien (Burseraceen), aus Einschnitten in den Stamm ausfliessend, blassgelb, seltener röthlich, spröde, mit mehligem Ueberzug, riecht schwach balsamisch, schmeckt aromatisch, etwas bitter, spec. Gew. 1,22, schmilzt unvollkommen, verbreitet dabei angenehmen Geruch, enthält (4—5) ätherisches Oel, welches bei 162° siedet, Harz, Gummi, Bassorin, giebt mit warmem W. eine neutrale trübe Flüssigkeit, grösstentheils lösl. in Alk., die Lösung reagirt sauer; Räuchermittel, dient auch zu Pflastern.

Wein, gegohrener Fruchtsaft, im engeren Sinne gegohrener Traubensaft. Die Traubenlese wird möglichst spät vorgenommen, weil mit zunehmender Reife der Zuckergehalt der Beeren steigt und der Säuregehalt sinkt, gleichzeitig wächst der Gehalt an Mineralbestandtheilen. Der höchste Grad der Reife, die Edelsäule, durch beginnende Zersetzung der Oberhaut der Schale gekennzeichnet, liefert die vorzüglichsten Weine. Die abgenommenen Trauben werden durch Treten mit den Füssen, durch Stampfen oder zwischen Walzen zerquetscht, bisweilen werden die Trauben zur Erzielung reinern edlern Weins abgebeert und die Beeren zerquetscht; in einzelnen Fällen, wo die Beeren zu wenig Gerbsäure und viel schleimige Stoffe enthalten, sind die gerbsäurreichen Kämme von Nutzen. Wenn nicht abgebeert wurde, trennt man wohl die Kämme mittelst eines Siebes von der Maische. Da der Traubensaft mit wenigen Ausnahmen (Färber) farblos ist, der Farbstoff der rothen Beeren nämlich nur in der Schale enthalten ist, so müssen Rothweine stets mit der Schale gähren. Sollen letztere abgeschieden werden, so wird die Maische gekeltert, d. h. auf einer Presse von verschiedenartiger Construction abgepresst, auch der Saft durch Centrifugen abgeschieden. Im Allgemeinen giebt der von den Trestern getrennte Most minder gefärbten, reiner schmeckenden, weniger haltbaren W., der mit den Trestern gegohrene W. wird eher trinkbar, weil die aus den Kernen sich lösende Gerbsäure schnellere Abscheidung der Proteinkörper bewirkt. 100 Theile Trauben geben 60—70 Theile Most, der zuerst abfliessende Most stammt aus den reifsten Trauben, der unter stärkerem Druck abfliessende ist reicher an Säure und Gerbstoff. Durch Trennung der verschieden Saftportionen kann man also Weine von verschiedener Güte erhalten, ebenso durch Auslese der Trauben. Die Trester übergiesst man wohl mit etwas Wasser und presst sie nochmals zur Darstellung einer Art Nachwein (Lauer). Auch lässt man die Trester mit Zuckerwasser gähren, da sie bouquetbildende Substanzen enthalten, um auf diese Weise noch einen trinkbaren (petiotisirter W.) zu liefern. Von den einzelnen Theilen der Trauben enthalten die Kämme viel Gerbstoff und eine Säure, die Schalen den Farbstoff (Oenocyanin) und wenig Gerbsäure, die Kerne viel fettes Oel und viel Gerbsäure. Die Beeren enhalten 12—30% Zucker, ein Gemenge von Dextrose und Le-

vulose. Gute Sorten enthalten in guten Jahren Weinsäure und Zucker im Verhältniss von 1:29, leichtere Sorten in mittleren Jahren im Verhältniss von 1:16, doch sinkt das Verhältniss selbst auf 1:10, der Säuregehalt schwankt von 0,5—0,12% und mehr. Saft aus reifen rheinischen Beeren (1868) enthielt in 1000 Theilen:

Feste Bestandtheile	164,4	189,7	204,6
Zucker	149,9	162,4	174,0
Freie Säure . . .	7,2	6,8	4,8
Asche	2,7	3,0	4,0
In 100 Theilen Asche waren enthalten:			
Phosphorsäure . .	16,6	16,1	14,0
Kali	64,2	66,3	71,4
Magnesia	4,7	2,8	2,6

Andere Mostanalysen ergaben (1868):

	Neroberger Riesling	Steinberger Auslese
Grade der Mostwage	95	115
Zucker	18,06	24,24
Freie Säure	0,42	0,43
Eiweisskörper . . .	0,22	0,18
Mineralbestandtheile .	0,47	0,45
Gebundene org. Säure u Extractivstoffe .	4,11	3,92
Summe d. gelösten Bestandtheile	23,28	29,22
Wasser	76,72	70,78
	100,00	100,00

Die Schwankungen in der Zusammensetzung von Most in verschiedenen Jahrgängen zeigen folgende Analysen von Hattenheimer Most aus

	1868	1869
Grade der Mostwage . .	117	90
Zucker	23,56	16,67
Freie Säure	0,46	0,79
Eiweissartige Körper . .	0,19	0,33
Mineralstoffe	0,44	0,24
Gebundene org. Säure und Extractivstoffe	5,43	5,17
Summe d. gelösten Bestandtheile	30,08	23,20
Wasser	69,92	76,80
	100,00	100,00

In unreifen Trauben und in den Trauben schlechter Jahrgänge kommt neben Weinsäure auch Aepfelsäure vor und in solchen Trauben etwas mehr gummiartige Stoffe als in guten Trauben. Der reine Traubensaft enthält keine Gerbsäure. Die Trauben enthalten nur in guten Jahren Wasser, Zucker und Säure in einem zur Erzielung eines guten Weines geeigneten Verhältniss. Um aus minder geeigneten Trauben trinkbare W. zu erhalten, soll man nach Chaptal den Ueberschuss an Säuren durch Marmorstaub (wobei sich unlöslicher weinsaurer Kalk bildet) beseitigen und dem gewünschten Alkoholgehalt des Weins entsprechend Rohrzucker zusetzen. Dies Chaptalisiren soll in Frankreich namentlich zur Herstellung edler Rothweine vielfach in Gebrauch sein. Das von Gall empfohlene Verfahren erstrebt die Herstellung eines normalen Mostes mit 24% Zucker, 0,6% freier Säure und 75,4% Wasser durch Verdünnen des zu sauren Mostes mit Wasser und Zusatz von Traubenzucker. Gall nimmt an, dass in den Trauben hinlänglich bouquetbildende Stoffe enthalten sind, um eine Verdünnung des Mostes vornehmen zu können. Das Gallisiren wird sehr viel geübt und fordert eine genaue Bestimmung des Säure- und Zuckergehalts des Mostes. Petiot erzielt eine noch viel bedeutendere Vermehrung des Weins und es hat sich gezeigt, dass selbst bei fünfmaliger Vergährung der Trestern mit Zuckerwasser noch wohlriechender Wein erhalten wird. Soweit erforderlich muss beim Petiotisiren etwas Weinsäure zugesetzt werden. Durch dies Verfahren werden die grossen Massen billiger Bordeauxweine gewonnen.

Der gewonnene Most (eventuell die Maische) wird in Fässer oder Gährkufen übergefüllt und der Gährung ohne Hefenzusatz überlassen. Das Ferment entsteht aus Keimen, die durch die Luft zugeführt werden und sich in dem eiweisshaltigen Traubensaft bei 10—15° schnell entwickeln. Für erfolgreiche Entwickelung der Gährung ist vermehrter Luftzutritt zum Most von grosser Wichtigkeit. Man erreicht ihn durch gründliche Durcharbeitung des Mostes mit breiten Rührschaufeln (Schaufelwein), durch Einblasen von Luft mit dem Blasebalg oder durch die Mostpeitschmaschine und entfernt den starken Schaum, der sich hierbei bildet. Der gelüftete Most liefert besseren und wahrscheinlich haltbareren W. Der Most ist nach 4—5 Tagen in voller Gährung, er trübt sich und indem der Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerfällt, bildet sich durch das Entweichen der letzteren eine Schaumdecke, der süsse Geschmack verschwindet, es tritt alkoholischer Geruch auf und endlich schliesst die Hauptgährung, während welcher die entstandene Hefe sich am Boden ablagert, mit dem Aufhören der lebhaften Kohlensäureentwickelung. Nun erhält die Luft Zutritt zu dem jungen W. und veranlasst bald die Bildung von Essigsäure. Um diese zu verhindern, füllt man den W. (den Rothwein nach der Trennung von den Trestern, mit denen er vergohren ist und aus welchen der entstandene Alkohol den Farbstoff gelöst hat) auf Fässer, in welchen er der Nachgährung unterliegt. Diese verläuft, da nicht mehr so viel Zucker zersetzt wird und mithin die Temperatur des Weins niedriger ist und wegen des Alkoholgehalts langsam und es wird während derselben Hefe und Weinstein abgeschieden. Zur Verhinderung des Luftzutritts benutzt man Gährspunde mit Wasserverschluss, durch welche nur die Kohlensäure entweichen kann. Während der Nachgährung wird der Wein wiederholt auf andere Fässer abgezogen. Bei dem nun folgenden Lagern des Weins veredelt sich derselbe noch in hohem Grade, der Alkoholgehalt nimmt noch auf Kosten des Zuckers zu, ohne dass letzterer in allen Weinen vollständig verschwindet, Hefetheilchen und Weinstein scheiden sich weiter ab und die Weinbestandtheile wirken aufeinander ein und erzeugen zum Theil jetzt erst jene Verbindungen, welchen der Wein die Blume verdankt. Man unterscheidet trockne

Weine, in denen der Zuckergehalt vollständig vergohren ist, süsse Weine, in denen ein Theil des Zuckers wegen Mangel an Wasser, hefebildenden Substanzen oder zu niedriger Temperatur erhalten blieb, süsse dicksaftige Liqueurweine, rothe Weine, welche durch den Farbstoff der Beerenschale intensiv gefärbt sind, hellrothen Schiller und röthlichen Bleichert. Junger W. heisst im ersten Jahre Most, dann grüner W., abgelagerter W. heisst Firnewein. An Alkohol und Extractivstoffen reiche Weine haben Körper, an Alkohol und ätherischen Substanzen reiche Weine nennt man schwer. Der W. enthält ausser Wasser, der kaum verminderten freien Säure des Mostes und gewissen nicht näher bekannten Extractivstoffen Reste von Zucker (meist Levulose), Farbstoff (Oenocyanin und in den Weissweinen oxydirte Extractivstoffe) und Spuren von Fett, Reste von Proteïnkörpern, mehr oder weniger Gerbsäure, Gummi, Pektinkörper und Salze. Zu diesen aus dem Most stammenden Substanzen gesellen sich als Gährungsproducte Aethylalkohol nebst geringen Mengen Propyl- und Butylkohol, zusammengesetzte Aether (Essigäther, Oenanthäther u. s. w.), Gährungs-Glycerin, eine od. mehre dem Ammoniak ähnliche Basen (zum Theil schon im Most enthalten), Bernsteinsäure, Essigsäure, vielleicht auch Milchsäure, grössere oder geringere Mengen Kohlensäure. Der Alkoholgehalt beträgt bei Pfälzer Weinen 7—9,5, bei Frankenweinen 8—10, Rheinweinen 6—13, meist 9—10, Ungarweinen 9—11, rothen französischen Weinen 9—14, badischen Weinen 9,8 bis 11,5, Champagner 9—12, Xeres 17, Madeira, Portwein und Marsala 15—24 Vol. %. An Zucker enthalten französische Rothweine 0,5, Rheinweine 3,6 (Hattenheimer) — 8,6% (Steinberger Ausbruch), die Süssigkeit der Weine rührt aber auch vom Glycerin her, von welchem z. B. in österreichischen Weinen 2,6% vorkommen. Mit zunehmendem Alter verschwindet das Glycerin allmälig, woraus sich die Magerkeit alter Weine erklärt. Uebrigens wird den Weinen jetzt häufig Glycerin (1—3 Vol. %) zugesetzt (Scheelisiren); auch durch eine eigenthümliche Gummiart (Oenanthin 0,3—1,1%) erhält der Wein eine gewisse Consistenz (Körper). Der Extractgehalt (Gehalt an Verdampfungsrückstand) beträgt in Rheinweinen 4,2—10,6, in Pfälzerweinen 1,9—10,7, in Frankenweinen 1,1—7,2, in österreichischen Weinen 2,25—2,64%. Der Säuregehalt beträgt bei österreichischen Weinen 0,47—0,7, bei französischen Weinen 0,46 bis 0,84, in deutschen 0,053—0,82, in spanischen 0,36—0.63, in portugisischen 0,40—0,67, in ungarischen 0,57—0,72, in sicilischen 0,33 bis 0,55 %. Der Gehalt an Weinsäure schwankt zwischen 0,2 und 0,7, Gerbsäure findet sich am reichlichsten in schwer gedeckten Bordeauxweinen und Portwein. Der Aschengehalt (Kali, Kalk, Magnesia, Natron, Eisen, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor) beträgt bei Rheinwein 0,19, Ungarwein 0,18, Portwein 0,24, Madeira 0,25, Teneriffa 0,29%

Der Weingeruch, welchen man bei jedem W. wahrnimmt, wird durch Oenanthäther hervorgebracht und dieser ist ein Gemisch verschiedener Stoffe, von welchen Capryl- und Caprinsäureäther am wichtigsten sind. Ueber die das Bouquet oder die Blume bildenden Stoffe ist wegen der höchst geringen Menge, welche sich davon im W. findet (am meisten in säurereichen Rhein- und Moselweinen), so gut wie nichts bekannt (ähnlich wie über das Aroma der Früchte), sehr wahrscheinlich spielen auch hier zusammengesetzte Aether und vielleicht Fermentöle die Hauptrolle. Es entwickelt sich in um so höherem Grade, je länger die Maische bis zur beginnenden Gährung stehen geblieben ist. In sehr alten Weinen entwickelt sich ein sehr eigenthümlicher Geruch (Jufteln), welcher durch Acetal hervorgebracht, wenigstens durch Zusatz von sehr wenig Acetal jedem W. mitgetheilt werden kann. Auch Aldehyd ist im W. nachgewiesen. Manche Riechstoffe, wie das Aroma der Muskateller und der Isabelltraube gehen direct in den W. über und man unterscheidet demnach gewürzhafte und Bouquetweine, ohne zwischen Beiden eine scharfe Grenze ziehen zu können. Zur Hebung des Bouquets werden verschiedene Blätter, Blüthen, Früchte, besonders die Blüthe des Weinstocks benutzt, bemerkenswerth ist, dass eine Oelemulsion gährendem Most oder gährender weinsaurer Zuckerlösung zugesetzt, starken Weingeruch erzeugt. Ein bestimmter Gehalt des Bodens der Weinberge an Kali soll der Entwickelung des Bouquets sehr förderlich sein. Im Fass schwindet der W. ziemlich stark (4—4,5 Vol.% im Jahr), es tritt Luft in das Fass, der Sauerstoff der Luft wird absorbirt und chemisch gebunden, während sich im Liter W. etwa 16 cc. Stickstoff lösen. Diese Oxydation des W. wird im Lauf der Jahre ziemlich beträchtlich, sie ist stärker in kleinen Fässern als in grossen und hilft jedenfalls mit, den W. zu dem zu machen, was man alten W. nennt. Klärt sich der W. nicht mit der Zeit von selbst, indem sich die eiweissartigen Stoffe niederschlagen, so wird er geschönt oder geklärt. Dies geschieht bei Weisswein meist mit Hausenblase, bei Rothwein mit Eiweiss. Zur Erhaltung des Weins dient das Schwefeln, d. h. das Verbrennen von Schwefel in den Fässern, in die unmittelbar darauf Wein eingefüllt wird. In Frankreich hemmt man die Nachgährung süsser Weine bisweilen auch durch weissen Senf. Beim Lagern wird der W. alkoholreicher und dunkler, nur sehr gerbsäurereiche Weine werden durch Bildung von Niederschlägen heller. Die Säuren bilden mit dem Alkohol Aethersäuren und da diese minder sauer sind, so erscheint alter Wein süsser, auch scheint die Säure zum Theil in Gummi überzugehen, wodurch der W. an Consistenz gewinnt. Aehnliche Veränderungen erleidet junger W. in kürzerer Zeit durch höhere Temperatur (gefeuerte W.) Sectweine, Strohweine, Ausbrüche werden häufig durch Kochen concentrirt. Auch wird

der W. in nicht ganz gefüllten verkorkten Flaschen im Wasserbade 2 Stunden lang auf 85° erhitzt. Zur Vermehrung der Haltbarkeit der Weine versetzt man sie mit Sprit oder lässt sie gefrieren, wobei sich Weinstein, Farbstoff und eiweissartige Körper nebst alkoholarmem Eis ausscheiden, so dass der W. nach Entfernung des Eises alkoholreicher ist. Am meisten beeinträchtigen niedere Organismen die Haltbarkeit des Weins, doch genügt eine Erwärmung des Weins auf 60°, um diese zu tödten (Pasteurisiren, Pastriren). Der so behandelte W. zeigt sehr vortheilhafte Veränderungen seiner Eigenschaften. Schaumwein (Champagner) ist ein W., bei welchem die bei der Nachgährung erzeugte Kohlensäure im W. zurückgehalten wird, so dass sich sie in der Flasche unter hohem Druck (4,5—6 Atm.) ansammelt und brausend und perlend entweicht, wenn der W. ausgegossen wird. Man bereitet Schaumwein meist aus dem farblosen Saft blauer Trauben, mässigt die Hauptgährung durch Zusatz von Cognac, sorgt für baldige Klärung des W. und füllt ihn unter Zusatz von Kandislösung auf Flaschen, welche verkorkt und verbunden werden. Die Gährung kommt nun wieder in Gang und es scheidet sich Hefe ab, welche man unter allmäliger Aufrichtung der Flasche auf den Kork sammelt und durch geschicktes Lüften desselben ausspritzt (Degorgiren). Der W. wird dann noch mit 12—16% Liqueur (Kandislösung mit verschiedenen Zusätzen, auch Glycerin) gemischt und die Flasche wieder verkorkt, verbunden u. s. w. Das eigenthümliche Aroma des Schaumweins rührt zum Theil wohl von Kohlensäureäther her. Obstwein (Cider) wird aus Aepfeln, Birnen, Johannisbeeren, Stachelbeeren u. s. w. im Wesentlichen wie der Traubenwein dargestellt, häufig bringt man den Obstsaft durch Zusatz von Zucker und Weinsäure auf einen ähnlichen Gehalt wie den Traubensaft und erzielt dadurch besseren W. Ein Zusatz von Oelemulsion zum Most verbessert das Aroma. Vergl. Mulder, Chemie des Weins, deutsch von Arenz, Leipzig 1856; Neubauer, Chemie des W., Wiesbaden 1870; Hamm, das Weinbuch, 2. Aufl., Leipzig 1874; Pasteur, Etudes sur le vin, 2. ed., Paris 1873; Pohl, Untersuchungen österreichischer Weine (Wien 1864); Gall, Praktische Anleitung etc., Trier 1861; Pohl, Behelfe zum Gallisiren, Wien 1863; Mohr, Der Weinstock und der Wein, Coblenz 1864; Balling, Die Weinbereitung 2. Aufl., Prag 1855; Annalen der Oenologie, herausgegeben von Blankenhorn und Rösler, Heidelberg seit 1869; Babo, Die Weinlaube, Wien seit 1869.

Weinessig s. Essigsäure.

Weingeist s. v. a. Alkohol.

Weinöl s. v. a. Drusenöl; s. auch Aetherol.

Weinprobe s. Hahnemannsche Weinprobe.

Weinsäure, Weinsteinsäure, Dioxybernsteinsäure, Sal essentiale Tartari $C_4H_6O_6$ od. $C_2H_2(OH)_2(COOH)_2$. Man kennt mehre isomere Säuren dieser Formel, am bekanntesten sind: gewöhnliche W. od. Rechtsweinsäure, Paraweinsäure od. Traubensäure und Linksweinsäure. Rechtsweinsäure, Dextroracemsäure findet sich weit verbreitet im Pflanzenreich, theils frei, theils in der Form saurer Salze namentlich des Kalium- und Calciumsalzes in sauren u. süssen Früchten, in geringerer Menge in Wurzeln, Rinden, Hölzern, Blättern. Zur Darstellung neutralisirt man gereinigten Weinstein (saures weinsaures Kali aus Traubensaft abgeschieden) mit kohlensaurem Kalk, wobei sich weinsaurer Kalk und neutrales weinsaures Kali bilden, zersetzt letzteres mit einem löslichen Kalksalz und dann den gesammten weinsauren Kalk nach dem Abwaschen mit Schwefelsäure. Die vom Gyps getrennte Lösung von W. wird mit Kohle entfärbt u. vorsichtig zur Krystallisation verdampft (s. Traubensäure). Statt der Kalksalze sind auch Barytsalze verwendbar. W. entsteht bei Oxydation von Stärke, Zucker, Sorbin u. Zuckersäure mit Salpetersäure, beim langen Aufbewahren von Citronensaft aus Citronensäure u. bei Spaltung der Traubensäure durch Krystallisation mancher von ihren Salzen. Grosse, farb- und geruchlose, durchsichtige Krystalle, schmeckt stark und angenehm sauer, pyroelectrisch, leuchtet beim Reiben im Dunkeln, spec. Gew. 1,764, sehr leicht lösl. in W., auch in Alk., nicht in Ae., polarisirt nach rechts u. ist vierwerthig, zweibasisch. Sie bildet 2 Reihen Salze u. giebt ausser den gewöhnlichen zusammengesetzten Aethern auch säureartige Verbindungen mit Milch-, Rohr-, Traubenzucker, Pinit, Dulcit. Sie schmilzt bei 110°, getrocknet bei 135° u. geht in die isomere, gummiartige, zerfliessliche Metaweinsäure über, welche bei 120° schmilzt und deren Salze schwerer krystallisiren u. leichter löslich sind als die der Weinsäure und beim Kochen ihrer Lösung in Weinsäuresalze übergehen. Bei 140—150° tritt aus je 2 Mol. W. 1 Mol. Wasser aus und es entsteht amorphe zerfliessliche Diweinsäure, Ditartrylsäure, Isoweinsäure, Tartralsäure $C_8H_{10}O_{11}$, deren Lösung ebenso wie die ihrer nicht od. schwer krystallisirbaren Salze allmälig wieder in W. u. Weinsäuresalze übergehen. Erhitzt man W. schnell bis zum starken Aufblähen, so entsteht Tartrelsäure $C_4H_4O_5$. Diese ist krystallisirbar, schmeckt stark sauer, zerfliesst weniger leicht als Tartralsäure, lösl. in Alk., bildet unkrystallisirbare Salze $C_4H_3MO_5$, von denen die der Alkalien mit Wasser schnell Diweinsäure-, die übrigen Metaweinsäuresalze geben. Auch die Tartrelsäure giebt mit Wasser allmälig wieder W. u. in schmelzende W. eingetragen Diweinsäure. Bei wenig höherer Temperatur entsteht das isomere, weisse od. gelbliche, sehr schwach sauer schmeckende Weinsäureanhydrid, welches sich anfangs in kaltem W. nicht löst, mit demselben aber allmälig, mit kochendem W. u. Kalilauge schnell W. liefert. Bei trockner Destillation giebt W. Kohlensäure, Brenzweinsäure $C_5H_8O_4$, Brenztraubensäure $C_3H_4O_3$ u. Pyrotritarsäure $C_7H_8O_3$. Letztere bildet farblose

Nadeln, schwer lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae., schmilzt bei 134°5, sublimirt. An der Luft erhitzt verbrennt W. mit leuchtender Flamme u. Entwickelung von Karamelgeruch. Trockne W. hält sich an der Luft unverändert, die Lösungen schimmeln und reduciren nach längerer Zeit alkalische Kupferlösung. Bei anhaltendem Kochen mit Wasser oder verdünnter Schwefelsäure giebt W. Brenzweinsäure, Traubensäure u. inactive W. Weinsaure Alkalien geben in wässriger Lösung mit Mandelkleieauszug schnell Kohlensäuresalze. Beim Erhitzen mit conc. Jodwasserstoffsäure (u. Phosphor) giebt W. Aepfelsäure u. Bernsteinsäure, mit schmelzendem Kalihydrat Essigsäure und Oxalsäure: $C_4H_6O_6 = C_2H_4O_2 + C_2H_2O_4$, mit Bromwasserstoff Monobrombernsteinsäure, mit übermangansaurem Kali, Braunstein, Bleisuperoxyd u. saurem chromsaurem Kali Ameisensäure, Kohlensäure u. Wasser, bei langsamer Oxydation Oxymalonsäure, mit conc. Salpetersäure Nitroweinsäure $C_4H_4(NO_2)_2O_6$. Diese bildet farblose Prismen, die an feuchter Luft in W. u. Salpetersäure zerfallen u. deren wässrige Lösung schon in der Kälte Stickstoffoxyd u. Kohlensäure entwickelt u. beim Verdampfen unter 30° Tartronsäure, in höherer Temperatur Oxalsäure liefert. Weinsaure Alkalien reduciren aus erwärmten Silber-, Gold- u. Platinlösungen die Metalle z. Th. unter Entwicklung von Kohlensäure, aus ammoniakalischer Silberlösung wird das Silber als Spiegel ausgeschieden. Chlor wirkt auf W. kaum ein, Phosphorsuperchlorid bildet Chlormaleylchlorür $C_4HCl_3O_2$, eine schwere ölige Flüssigkeit, die an feuchter Luft allmälig zu Chlormaleïnsäure $C_4H_3ClO_4$ erstarrt. Mit Chloracetyl giebt W. Biacetylweinsäureanhydrid, welches sich in W. zu zerfliesslicher zweiatomiger Biacetylweinsäure $C_4H_4(C_2H_3O)_2O_6$ löst. Die W. wirkt auf den Organismus ähnlich wie die übrigen Fruchtsäuren, wird aber vom Magen schlechter vertragen als Citronensäure u. wirkt in grossen Dosen toxisch. Sie dient zu Saturationen, Brausepulver, Limonaden etc. als kühlendes erfrischendes Mittel, auch gegen Skorbut, Ruhr, Magenkatarrh, äusserlich gegen riechende Fussschweisse, wobei man das Pulver in die Strümpfe streut oder diese mit Weinsäurelösung tränkt. Sie dient ferner in der Conditorei, in der Färberei u. Zeugdruckerei. Linksweinsäure, Antiweinsäure wird aus Traubensäure erhalten, indem man die Lösung von deren Kaliumnatrium- od. Ammoniumnatriumsalz zur Krystallisation bringt, die Krystalle, bei welchen die hemiedrischen Flächen links liegen, ausliest u. aus diesen die Säure abscheidet; aus der übersättigten Lösung des traubensauren Natronammoniaks krystallisirt das linksweinsaure Salz, wenn man einen Krystall desselben hineinbringt. Bei Einwirkung von Fermenten auf Traubensäure bleibt Linksweinsäure zurück. Diese gleicht der Rechtsweinsäure in allen chemischen Eigenschaften u. der Zusammensetzung der Salze, Löslichkeit, spec. Gew. etc., aber sie polarisirt ebenso stark nach links wie jene nach rechts u. bei ihren Salzen liegen die hemiedrischen Flächen links. Beim Erhitzen von rechtsweinsaurem Cinchonin entsteht traubensaures Salz, indem ein Theil der Säure in Linksweinsäure übergeht (über andere Bildungsweisen s. Traubensäure). Beim Mischen der Lösungen von Rechts- u. Linksweinsäure entsteht Traubensäure. Auf verschiedene Weise entstehen optisch inactive Weinsäuren z. B. bei Behandlung von Dibrombernsteinsäure mit Silberoxyd u. Wasser, bei Einwirkung von Blausäure u. Salzsäure auf Glyoxal, bei mehrstündigem Erhitzen von traubensaurem od. rechtsweinsaurem Cinchonin, bei Einwirkung von Salpetersäure auf Sorbit, bei Substitution von Chlor durch OH in zwei durch Addition von Unterchloriger Säure zu Citracon- und Itaconsäure erhaltenen Säuren (Citra- u. Itaweinsäure). Ob diese Säuren identisch sind, ist noch nicht entschieden.

Weinsäureäther. Der Aethyläther $C_4H_4O_6(C_2H_5)_2$ entsteht, wenn man Chlorwasserstoff in eine alkoholische Lösung von Weinsäure leitet. Zur Darstellung treibt man die überschüssige Salzsäure durch Erwärmen aus, neutralisirt mit kohlensaurem Ammoniak, extrahirt mit Aether, verjagt durch Erwärmen Aether, Alkohol u. Wasser, löst den Rückstand nochmals in Aether u. verdampft wieder. Farblose Flüssigkeit, mischbar mit W., nicht flüchtig, giebt mit alkoholischem Ammoniak Tartraminsäure-Aethyläther, dann Tartramid $C_4H_8N_2O_6$ in schönen Krystallen. Beim Verdunsten alkoholischer Lösung von Weinsäure hinterbleibt Aethylweinsäure $C_4H_5O_6.C_2H_5$. Zur Darstellung neutralisirt man mit kohlensaurem Baryt, filtrirt u. zersetzt die Krystalle mit Schwefelsäure; geruchlose Prismen, schmeckt sauersüss, zerfliesslich, leicht lösl. in W. u. Alk., nicht in Ae., schmilzt bei 90°, zersetzt sich in höherer Temperatur, ebenso die wässrige Lösung beim Kochen, bildet meist krystallisirbare Salze, deren Lösungen beim Kochen Alkohol u. Weinsäuresalze liefern. Amylweinsäure $C_4H_5O_6.C_5H_{11}$ entsteht beim Digeriren von 88 Amylalkohol mit 150 Weinsäure bei 130°; warzenförmige Krystalle, riecht kaum nach Fuselöl; schmeckt sehr bitter, leicht lösl. in Alk., schwerer in Ae., wenig in W., wird aus der wässrigen Lösung durch mehr Wasser in ölartigen Tropfen abgeschieden, bildet meist in W. lösl. Salze, die bei 100°, deren Lösung aber beim Kochen nicht zersetzt wird. Weinsäuremethyläther gleicht dem Aethyläther. Methylweinsäure $C_4H_5O_6.CH_3$ entsteht, wenn man Weinsäure im gleichen Gewicht Methylalkohol löst, die Lösung unter 100° verdampft, den Rückstand in W. löst u. verdunsten lässt. Farb- und geruchlose Prismen, schmeckt sauer, leicht lösl. in W. u. Alk., wenig in Ae., brennt mit leuchtender Flamme; die wässrige Lösung giebt beim Kochen Methylalkohol und Weinsäure, die Lösungen der meist krystallisirbaren Salze Methylalkohol und Weinsäuresalze.

Weinsäureanhydrid s. Weinsäure.

Weinsäuresalze, Tartrate. Weinsäure bildet zwei Reihen von Salzen, neutrale $C_2H_2(OH)_2(COOM)_2$ u. saure $C_2H_2(OH)_2COOH.COOM$ u. zeichnet sich aus durch grosse Neigung Doppelsalze zu bilden. Letztere entsprechen den neutralen Salzen, enthalten aber an Stelle der beiden Atome Wasserstoff der Säure zwei verschiedene Metalle. Die W. sind zum grossen Theil krystallisirbar. Diejenigen der Alkalimetalle sind in W. lösl., die neutralen Salze der übrigen Metalle sind meist schwer oder nicht lösl., lösen sich aber bei Zusatz von Wein-, Salz- od. Salpetersäure, meist auch unter Bildung von Doppelsalzen in überschüssiger Kali-, Natronlauge u. Ammoniak. Daher werden die Oxyde vieler Metalle bei Gegenwart von viel Weinsäure durch überschüssiges Kali od. Ammoniak nicht gefällt. Die verdünnten wässrigen Lösungen der W. schimmeln leicht, sie polarisiren wie die Säure nach rechts, bei der trocknen Destillation geben sie ähnliche Producte wie die freie Säure. Weinsaures Ammoniak $C_4H_4O_6(NH_4)_2$ entsteht aus kohlensaurem Ammoniak u. Weinsäure u. giebt beim Verdampfen der Lösung unter öfterem Zusatz von Ammoniak farblose Säulen, die an der Luft Ammoniak verlieren, wie Salpeter schmecken u. leicht lösl. sind. Das saure Salz $C_4H_5O_6NH_4$ ist schwer löslich, wird aus der Lösung des neutralen durch Weinsäure gefällt. Weinsaures Antimonoxyd. Aus Weinsäure u. Antimonoxyd erhält man farblose hygroskopische Prismen, aus deren wässriger Lösung Alkohol $C_4H_4O_8Sb_2+H_2O$ als weissen körnigen Niederschlag fällt; unlösl. in W., lösl. in neutralem weinsaurem Kali (zu Brechweinstein), verliert bei 100° H_2O u. giebt bei 190° unter weiterem Verlust eines Moleküls Wasser $C_4H_2O_7Sb_2$, welches mit Wasser sofort wieder weinsaures Antimonoxyd giebt. Weinsaures Antimonoxydkali, Brechweinstein, Stibiokali tartaricum, Tartarus stibiatus s. emeticus $C_2H_2(OH)_2COOSbO.COOK$ od. $C_4H_4SbKO_7$, wird erhalten, wenn man 400 Antimonoxyd und 500 gereinigten Weinstein mit Wasser 2 Std. digerirt, dann verdampft, kochend heiss filtrirt u. krystallisiren lässt. Farblose rhombische Octaëder, schmeckt etwas süss, dann ekelhaft metallisch, wird an der Luft unter Verlust von 0,5 Mol. Krystallwasser trübe, lösl. in 2 kochendem u. 14—15 kaltem W., nicht in Alk., die Lösung zersetzt sich bald, sie reagirt sauer, giebt mit Baryt-, Strontian-, Kalk-, Blei- u. Silbersalzen Niederschläge, unlösl. Doppelsalze, in welchen das Kalium durch Baryum, Strontium etc. vertreten ist. Bei 108° wird der Brechweinstein wasserfrei, bei 200° verliert er noch 1 Mol. Wasser $C_4H_3O_6SbK$, welches beim Lösen in W. wieder Brechweinstein giebt. In verschlossenen Gefässen erhitzt giebt er eine pyrophorische Masse, die aus Antimon, Kalium u. Kohle besteht. Er erregt in kleinen Dosen Druck in der Magengegend, Ekel, Würgen, Vermehrung des Herzschlags, beschleunigte Respiration, bei längerem Gebrauch unterdrückt er gänzlich den Appetit, verlangsamt Herzschlag u. Athmung u. erzeugt grosse Muskelschwäche. In grösseren Dosen erregt er Erbrechen, meist auch Durchfall u. starken Collapsus, in noch grösseren Dosen Vergiftungszufälle. Auf der Haut erzeugt er Blasen, Pusteln, endlich tiefe Ulcerationen der Haut, selbst Caries. Er dient als Brechmittel, bei akuter Bronchitis, Pneumonie, Pleuritis, Pericarditis, acutem Gelenkrheumatismus etc., äusserlich bei Meningitis, Laryngitis, Tracheitis etc. Aus der syrupdicken Lösung des Brechweinsteins krystallisirt $C_4H_4O_7SbK.C_4H_6O_6$ in Säulen mit $2^1/_2H_2O$, deren Lösung durch Alkohol in Brechweinstein u. Weinsäure zersetzt wird. Weinsaurer Baryt $C_4H_4BaO_6$ wird aus Weinsäurelösung durch Barytwasser, aus neutralem weinsaurem Kali durch Chlorbaryum krystallinisch gefällt; wenig lösl. in W., leicht in starken Säuren. In Weinsteinlösung giebt Barytwasser keinen Niederschlag, es entsteht $C_8H_9O_{12}BaK$, welches sich beim Verdampfen der Lösung als schwer lösl. Krystallpulver abscheidet. Die entsprechende Natronverbindung wird durch Chlorbaryum aus Seignettesalz gefällt. Weinsaures Blei $C_4H_4O_6Pb$ aus Bleizucker durch Weinsäure gefällt; farblos, wenig lösl. in W., leicht in Salpetersäure, Weinsäure, weinsaurem Ammoniak, Salmiak und Kalilauge, giebt mit Bleisuperoxyd ameisensaures Blei, hinterlässt beim Erhitzen fein vertheiltes pyrophorisches Blei. Weinsaures Chromoxyd. Die Lösung von Chromoxydhydrat in Weinsäure ist dunkelgrün, bei durchfallendem Licht violettroth, reagirt schwach sauer, wird durch Alkalien nicht gefällt, giebt beim Verdampfen eine dunkelgrüne Salzmasse. Saures chromsaures Kali durch Weinsäure reducirt, giebt eine schwarzgrüne, glasähnliche, in W., nicht in Alk. lösl. Verbindung von weinsaurem Chromoxydkali. Weinsaures Eisenoxydul entsteht als weisses Pulver beim Lösen von Eisen in Weinsäure u. beim Fällen von Eisenvitriol mit Weinsäure, schwer lösl. in W., oxydirt sich beim Erwärmen an der Luft. Das Oxydsalz entsteht beim Lösen von Eisenoxydhydrat in Weinsäure, ist schmutzig gelb, amorph, die Lösung giebt beim Kochen unter theilweiser Reduction unlösl. basisches Salz. Alkalien fällen die Lösung nicht. Eisenoxydhydrat mit Weinstein digerirt giebt weinsaures Eisenoxydkali, in glänzenden schwarzbraunen Schuppen, die sich beim Erhitzen leicht zersetzen. Dies Doppelsalz findet sich im Eisenweinstein, Tartarus ferratus, den man als schmutziggrünes Pulver beim Digeriren von 1 feinen Eisenfeilspänen u. 5 Weinsteinpulver mit Wasser erhält. Er besteht aus weinsaurem Eisenoxydkali und Eisenoxyduloxyd, löst sich grossentheils in W. mit schwärzlich grüner Farbe, schmeckt säuerlich styptisch, färbt sich allmälig braun, dient zu Bädern. Vergl. Eisenpräparate. Saures weinsaures Kali, Weinstein, Tartarus $C_4H_5O_6K$ findet sich in vielen säuerlichen Früchten u. Pflanzensäften, bes. im Traubensaft, aus welchem er sich bei

der Weinbildung u. beim Lagern des Weins in Krusten ausscheidet. Dieser rohe Weinstein ist grau od. roth, enthält auch weinsauren Kalk, Farbstoff, Hefe etc. Er wird durch Lösen, Klären mit Thon- u. Eiweiss u. Krystallisiren gereinigt (Cremor tartari, Crystalli tartari, bleibt aber kalkhaltig u. in Folge dessen milchig. Kalkfreien Weinstein erhält man durch Lösen, Mischen der kochenden Lösung mit Salzsäure u. Erkaltenlassen unter Umrühren. Die salzsäurehaltige Mutterlauge wird immer wieder benutzt, schliesslich auf Weinsäure verarbeitet. Man löst auch den rohen Weinstein in Ammoniak u. fällt die vom ungelöst gebliebenen Kalksalz getrennte Lösung mit Salzsäure. Das reine Salz bildet farblose, kleine, harte Säulen, schmeckt säuerlich, lösl. in 15 kochendem, 180 kaltem W., nicht in Alk., verwandelt sich in Lösung allmälig in kohlensaures Kali, giebt beim Erhitzen Essigsäure, Brenzweinsäure und kohlensaures Kali, welches bei Abschluss der Luft Kohle enthält. Auch beim Durchgang durch den Körper wird der Weinstein in Carbonat verwandelt, er soll Pulsfrequenz u. Temperatur herabsetzen, wirkt anhaltend gebraucht diuretisch, verschlechtert den Appetit und erzeugt Abmagerung, grosse Dosen erzeugen Diarrhöe, sehr grosse wirken toxisch. Er dient bei entzündlichen Affectionen, als Diureticum u. gelindes Abführmittel, auch als Zahnreinigungsmittel, technisch in der Wollenfärberei, zur Darstellung von Beizen, zum Blanksieden u. Verzinnen, zu schwarzem u. weissem Fluss, zur Darstellung von reinem kohlensauren Kali u. Weinsäurepräparaten. Neutrales weinsaures Kali, Tartarus tartarisatus $C_4H_4O_6K_2$ entsteht beim Neutralisiren einer kochend heissen Lösung von 6 doppeltkohlensaurem Kali in 12 Wasser mit $11^1/_4$ gereinigtem Weinstein. Farblose Prismen, schmeckt salzig bitterlich, hygroskopisch, leicht lösl. in W., nicht in Alk., zersetzt sich in der Lösung unter Schleimbildung, schmilzt beim Erhitzen und verkohlt, giebt mit Säuren einen Niederschlag von Weinstein, dient als gelindestes salinisches Abführmittel, technisch zum Entsäuern des Weins, indem es mit dessen Weinsäure sich abscheidenden Weinstein bildet. Weinsaures Kali-Ammoniak, Tartarus ammoniatus $C_4H_4O_6KNH_4$, durch Neutralisiren von Weinstein mit Ammoniak erhalten, dem vorigen sehr ähnlich. Weinsaures Kalinatron, Tartarus natronatus, Sal polychrestum Seignetti, Rochellesalz $C_4H_4O_6KNa$ entsteht beim Neutralisiren von 5 Weinstein mit 4 kohlensaurem Natron, Erhitzen, Filtriren u. Krystallisiren. Grosse farblose Krystalle, mit $4H_2O$, schmeckt mild salzig, bitterlich kühlend, leicht lösl. in W., kaum in Alk., verwittert langsam in warmer Luft, schmilzt bei 38° im Krystallwasser, giebt nach dem Glühen ein Gemisch von kohlensaurem Kali u. kohlensaurem Natron, dient als mildes, kühlendes Abführmittel. Boraxweinstein, Tartarus boraxatus s. solubilis $C_4H_4O_6KBO$ entsteht beim Verdampfen einer Lösung von 2 Borax und 5 Weinstein in 16 Wasser. Amorph, weiss, geruchlos, hygroskopisch, leicht lösl. in W., wenig in Alk., stark sauer, schmilzt beim Erhitzen, schimmelt in Lösung, dient als diuretisches und Abführmittel, äusserlich bei juckenden Hautausschlägen u. carcinomatösen Geschwüren. Ein ähnliches Präparat wird mit Borsäure dargestellt. Weinsaurer Kalk $C_4H_4O_6Ca+4H_2O$ findet sich in vielen Pflanzensäften u. im rohen Weinstein, wird aus Chlorcalcium und Kalkwasser durch Weinsäure gefällt; farb- u. geschmacklos, kaum lösl. in W., leicht in Säuren, auch in Salmiak, aus welcher Lösung er sich nach einigem Stehen z. Th. wieder abscheidet; er löst sich auch in kalter Kalilauge, scheidet sich aber beim Kochen der Lösung gallertig ab. Das saure Salz kommt ebenfalls in Pflanzensäften vor, bildet schwer lösl. Krystalle, die Lösung wird durch kohlensaure Alkalien, Oxalsäure, essigsaures Blei, nicht durch Ammoniak gefällt. Weinsaures Kupferoxyd wird aus Kupfervitriol durch weinsaures Kali gefällt; hellblau krystallinisch, wird bei 100° wasserfrei, grünlichweiss, schwer lösl. in W., leicht in Salpetersäure, überschüssiger Weinsäure u. Alkalien. Das Kobaltsalz ist roth, krystallisirbar, ebenso das Kobaltkalisalz. Weinsaure Magnesia $C_4H_4O_6Mg$ aus Magnesia und Weinsäure erhalten; krystallinische Krusten, schmeckt wenig, lösl. in 122 Wasser. Das saure Salz krystallisirt besser, ist leichter löslich. Weinsaures Natron $C_4H_4O_6Na_2$ aus kohlensaurem Natron und Weinsäure; luftbeständige Säulen mit $2H_2O$, leicht lösl. in W., nicht in Alk., schmilzt beim Erhitzen, wird erst bei 200° wasserfrei, giebt mit Weinsäure saures weinsaures Natron $C_4H_5O_6Na$ mit $1H_2O$, welches viel löslicher ist als das Kalisalz, unlösl. in Alk. u. über 100° wasserfrei wird. Das Quecksilberoxydul- u. -oxydsalz ist farblos, unlösl. in W. u. Alk. Weinsaures Silberoxyd $C_4H_4O_6Ag_2$ wird aus kalter Silbernitratlösung weiss, käsig gefällt, scheidet sich aus den bei 80° gemischten Lösungen in weissen metallglänzenden Blättchen aus, ist lichtempfindlich, wird beim Kochen mit Wasser unter Ausscheidung von Silber partiell zersetzt; die ammoniakalische Lösung scheidet beim Kochen Silber, z. Th. als Metallspiegel ab; beim Erhitzen hinterlässt das Salz metallisches Silber. Weinsaurer Strontian ist löslicher als das Barytsalz, noch leichter in Salmiaklösung. Weinsaure Thonerde findet sich in Lycopodium clavatum, ist eine gummiartige Masse, schmeckt süsslich herbe, ist leicht lösl., nicht zerfliesslich, wird durch Kali, Ammoniak u. kohlensaure Alkalien nicht gefällt. Weinsaure Thonerdekali entsteht beim Lösen von Thonerdehydrat in wässriger Weinsteinlösung; amorph, lösl. in W. Weinsaures Zinkoxyd $C_4H_2O_6Zn$ entsteht beim Lösen von Zink in Weinsäure, beim Mischen von Zinkvitriol mit weinsaurem Kali; kleine schwer lösl. Krystalle, lösl. in Kalilauge. Weinsaures Zinkoxydkali entsteht beim Digeriren von Zink oder Zink-

oxyd mit Weinstein, ist gummiartig. Weinsaures Zinnoxydul entsteht beim Mischen einer Lösung von Zinnoxydulhydrat in Essigsäure mit Weinsäurelösung, in weissen, mikroskopischen Krystallen, lösl. in W. ohne Zersetzung, leichter in Weinsäure, wird durch Ammoniak nicht gefällt. Die Doppelsalze mit weinsaurem Kali u. weinsaurem Ammoniak krystallisiren.

Weinschweflige Säure s. v. a. Aethylsulfosäure.

Weinstein s. Weinsäuresalze.

Weinstein der Zähne s. Speichelsteine.

Weinsteinrahm s. v. a. gereinigter Weinstein.

Weinsteinöl, aus Weinstein bereitetes u. in feuchter Luft zerflossenes kohlensaures Kali.

Weinsteinsalz s. v. a. kohlensaures Kali.

Weiss, Hamburger, Mischung von 1 Th. Bleiweiss mit 2 Th. Schwerspath.

Weiss, Holländisches, Mischung von 1 Th. Bleiweiss mit 3 Th. Schwerspath.

Weiss, Kremser s. Bleiweiss.

Weiss, Pariser, gemahlener u. geschlämmter Kalkspath, gutes Surrogat der Kreide.

Weiss, Venetianisches, Mischung von gleichen Theilen Bleiweiss u. Schwerspath.

Weissantimonerz s. v. a. Antimonblüthe.

Weissblech s. v. a. verzinntes Eisenblech.

Weissbleierz s. v. a. Cerussit.

Weissbrühe s. Dégras.

Weisserde s. Pfeifenthon.

Weisserz s. Sylvanit, auch silberhaltiger Arsenkies.

Weissfeuer, indianisches s. Feuerwerkerei.

Weissgerberei s. Gerberei.

Weissgiltigerz, Silberfahlerz, Mineral, tesseral, aufgewachsen, auch derb u. eingesprengt in körnigen Aggregaten, bleigrau, H. 3—4, ein Fahlerz, in welchem Q=Sb u. R=Cu, Ag(Fe), mit 18—32% Silber; Freiberg, Wolfach; Silbererz.

Weissguss, Weissmetall, Legirungen mit überwiegendem Zinn oder Blei neben Antimon u. wenig Kupfer; dient besonders zu Achsenlagern.

Weisskupfer s. Arsenmetalle, Kupferlegirungen u. Nickellegirungen.

Weissmessing s. Kupferlegirungen.

Weissmetall s. v. a. Weissguss.

Weissnickelkies s. Chloanthit.

Weisssieden s. Verzinnen.

Weissspiessglanzerz s. v. a. Antimonblüthe.

Weissstahl s. Flossen.

Weissstein s. v. a Granulit.

Weisstellur s. Sylvanit.

Weltersches Bitter s. v. a. Pikrinsäure.

Wemyskohle s. Bogheadkohle.

Werkblei s. Blei.

Wermuthbitter s. v. a. Absynthiin.

Wermuthöl, ätherisches, aus dem Kraut von Artemisia Absynthium L. (Compositen), Ausbeute 0,3%, dunkelgrün, schmeckt brennend, leicht lösl. in Alk., spec. Gew. 0,92—0,97, siedet bei 180—205°, neutral, polarisirt nach rechts, besteht aus einem Kohlenwasserstoff, dem sauerstoffhaltigen Absynthol $C_{10}H_{16}O$, welches bei 205° (195°) siedet u. Coeruleïn, gilt als Ursache der bei Absynthtrinkern vorkommenden epileptiformen Anfälle.

Wernerit s. v. a. Skapolith.

Werthigkeit, Atomigkeit, Atomicität, Valenz, das Vermögen der Atome oder Atomgruppen eine gewisse Anzahl anderer Atome oder Atomgruppen zu binden. Ein Atom Wasserstoff verbindet sich mit einem zweiten Atom Wasserstoff zu einem Molekül Wasserstoff, es verbindet sich auch mit je einem Atom Chlor, Brom, Jod und in diesen Verbindungen sind die ganzen Bindekräfte der Atome erschöpft. Das Verbindungsvermögen eines Atoms Wasserstoff wird durch ein Atom der genannten Elemente gesättigt. Ebenso wird bei Substitutionen stets ein Atom Wasserstoff durch ein Atom Chlor, Brom, Jod ersetzt und niemals verbindet sich ein Atom Chlor mit mehr als einem Atom Wasserstoff und umgekehrt. Wasserstoff und Chlor sind gleichwerthig u. wenn man die W. des Wasserstoffs = 1 setzt, so sind sie einwerthig. Ein Atom Sauerstoff verbindet sich stets mit mindestens zwei Atomen Wasserstoff und bei Substitutionen werden stets zwei Atome Wasserstoff durch ein Atom Sauerstoff zersetzt. Das Sauerstoffatom ist zweiwerthig. In ähnlicher Weise ergiebt sich, dass Stickstoff dreiwerthig, Kohlenstoff vierwerthig ist u. s. w. Man spricht auch von Affinitäts- oder Verwandtschaftseinheiten und indem man die atombindende Kraft des des Wasserstoffs = 1 setzt, sagt man, der Sauerstoff besitze zwei, Stickstoff drei Verwandtschaftseinheiten u. s. w. Man bezeichnet die W. der Atome durch Striche oder römische Zahlen, welche man oben an der rechten Seite den Symbolen beifügt, z. B. H′ oder H^{I}, O″ oder O^{II}, N‴ oder N^{III}, C⁗ oder C^{IV}. Bei einigen Elementen macht die Bestimmung der W. Schwierigkeiten. Eisen erscheint in $FeCl_2$ zweiwerthig, in $FeCl_3$ aber drei- oder in Fe_2Cl_6 vierwerthig. Phosphor, Arsen, Antimon sind in ihren Wasserstoffverbindungen dreiwerthig, aber die Verbindungen NH_4Cl und PCl_5 deuten auf Fünfwerthigkeit. Die Deutung dieser Verhältnisse ist noch nicht mit Sicherheit gelungen und die Ansichten, ob die W. als eine Fundamentaleigenschaft der Atome, gleich constant und unveränderlich wie die Atomgewichte selbst, oder ob sie wechselnd sei, so dass dasselbe Element bald ein-, bald mehrwerttig auftreten könne, gehen noch weit auseinander. Nach der W. gruppiren sich die Elemente, wenn man den Wechsel der W. berücksichtigt, in 8 Gruppen:

Einwerthige Elemente.

Wasserstoff, Chlor, Brom, Jod, Fluor, Kalium, Natrium, Caesium, Rubidium, Lithium, Silber, Thallium.

Zweiwerthige Elemente.

Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur, Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium, Beryllium, Zink, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Yttrium, Erbium, Cerium, Lanthan, Didym.

Dreiwerthige Elemente.

Bor, Wismuth, Gold, Indium.

Zwei- u. dreiwerthige Elemente.

Nickel, Kobalt, Eisen, Mangan, Chrom, Aluminium, Uran.

Wenn dem Eisenchlorid und Aluminiumchlorid die durch die Formeln Fe_2Cl_6 und Al_2Cl_6 ausgedrückten Molekulargewichte zukommen, müssen die

Elemente dieser Gruppe mit Ausnahme des Urans als zwei- und vierwerthig aufgefasst werden.

Zwei- u. vierwerthige Elemente.

Zinn, Blei, Platin, Iridium, Palladium, Osmium, Rhodium, Ruthenium.

Vierwerthige Elemente.

Kohlenstoff, Silicium, Titan, Zirconium, Thorium, Wolfram.

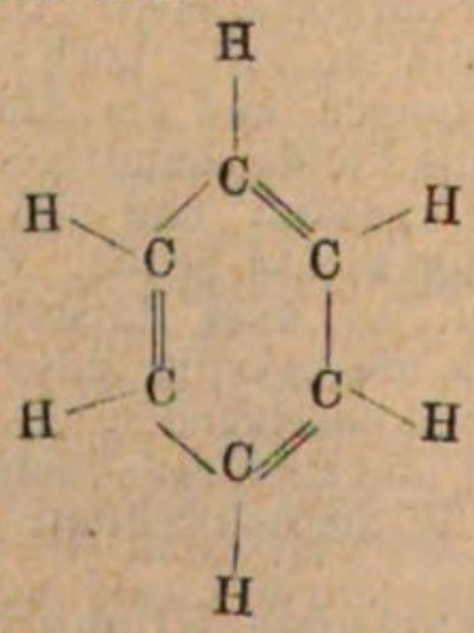
Drei- u. fünfwerthige Elemente.

Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon, Vanad, Niob, Tantal.

Sechswerthige Elemente.

Molybdän.

In der Regel verbindet sich ein Atom eines einwerthigen Elements nur mit einem Atom eines andern einwerthigen Elements. Ein zweiwerthiges Element kann sich mit zwei Atomen desselben oder verschiedener einwerthiger Elemente verbinden (OH_2, KSH) oder auch mit einem Atom eines andern zweiwerthigen Elements. Ein dreiwerthiges Element kann drei (NH_3, BiOCl, BN), ein vierwerthiges fünf Klassen (CH_4, SiO_2, $COCl_2$, CNH, SiSi) einfacher Verbindungen liefern. die mehrwerthigen Elemente können sich aber auch kettenförmig so aneinander reihen, dass nur ein Theil der Verwandschaftseinheiten zum Zusammenhalt verbraucht und der andere Theil zur Bindung anderer Atome verwandt wird. Dies ist der Fall bei der Schwefelsäure H—O—O—S—O—O—H, am häufigsten und mannigfaltigsten tritt diese kettenartige Verbindung beim Kohlenstoff auf und zwar können sich mehre Kohlenstoffatome einfach mit je einer ihrer Verwandtschaftseinheiten binden, so dass eine Kette von 2 Atomen C sechswerthig, von 3 Atomen C achtwerthig, überhaupt eine Kette von n Atomen C 2n+2 werthig ist. Hierher gehören die Kohlenwasserstoffe C_nH_{2n+2}. Zwei Kohlenstoffatome können aber auch durch je zwei ($H_2C=CH_2$) oder selbst durch je drei Verwandtschaftseinheiten ($HC\equiv CH$) und mehre Atome durch je eine und je zwei und das erste und letzte Glied der Kette wieder mit einander verbunden sein, wie beim Benzol.



Die Fähigkeit zu derartiger kettenartiger Bindung ist bis jetzt nur bei einigen Elementen beobachtet worden, so bei Sauerstoff, Schwefel, Silicium, den Platinmetallen, Eisen, Aluminium, Chrom, Quecksilber, Kupfer u. s. w.

Die W. der Atomgruppen macht sich in derselben Weise bemerkbar wie die der Atome. Bleibt in einer solchen Gruppe eine Verwandtschaftseinheit irgend eines der darin enthaltenen Atome ungesättigt, so ist die Gruppe einwerthig und verhält sich wie ein einwerthiges Atom (OH. CN, CH_3); bleiben zwei Verwandtschaftseinheiten ungesättigt, so ist die Gruppe zweiwerthig (CO) u. s. w.

Whitneyit, Mineral, röthlichweiss, feinkörnig, H. 3,5, Arsenkupfer mit über 88% Kupfer; Michigan, wohl identisch mit Darwinit.

Widmanstättensche Figuren s. Meteoriten.

Wiener Aetzpasta s. Kaliumoxydhydrat.

Wiener Grün s. v. a. Schweinfurter Grün.

Wiener Lack s. v. a. Florentiner Lack.

Wiesenerz s. v. a. Raseneisenstein.

Wiggers Aether s. v. a. Tetrachloräthylchlorür, nicht mehr gebräuchliches anästhetisches Mittel.

Willemit, Mineral, rhomboëdrisch, meist derb in klein- u. feinkörnigen Aggregaten, nierenförmig, weiss, gelb, braun, roth, schwach fettglänzend, durchscheinend, H. 4,5, besteht aus Zn_2SiO_4; auf Erzgängen des Zinkspaths, Aachen, Lüttich, Raibl.

Williamsit s. Serpentin.

Williamsons Blau s. Eisenferrocyanide.

Wilnit s. v. a. Vesuvian.

Wilsons Bleichflüssigkeit s. Bleichsalze.

Wintergrünöl s. v. a. Gaultheriaöl.

Wiserit, Mineral, fasrige, gelblichweisse od. röthliche, seidenglänzende Aggregate, wasserhaltiges kohlensaures Manganoxydul; Gonzen bei Sarganz in der Schweiz.

Wismuth, Marcasita, Aschblei, Bismuthum, Bi, At=208, findet sich meist gediegen, eingesprengt auf Kobalt-, Nickel- u. Silbererzgängen, namentlich mit Speisskobalt, Kupfernickel u. Schwerspath, bes. im Sächsischen Erzgebirge, in Devonshire u. zu Meymac (Dep. Corrèze), auch bei Riechelsdorf u. Bieber in Kurhessen, bei Fahlun, Modum, in Peru, Chili, Südaustralien; mit Sauerstoff verbunden als Wismuthocker, mit Schwefel als Wismuthglanz u. mit andern Schwefelmetallen als Silberwismuthglanz (Wismuthsilbererz, Wismuthbleierz), Nadelerz (Patrinit), Kobellit, Kupferwismuthglanz (Kupferwismutherz, Wittichenit), Wismuthkobaltkies, Wismuthnickelkies (Nickelwismuthglanz od. Saynit), mit Tellur als Tellurwismuth, als kieselsaures Wismuth (Kieselwismuth od. Wismuthblende), kohlensaures Wismuth (Bismutit, Wismuthspath). Darstellung: W. wird bes. aus gediegenem Wismuth gewonnen, es findet sich auch in manchem Werkblei, der letzten Glätte vom Abtreiben, in Testasche, in Nickel- u. Kobaltspeisen, in manchen Zinnerzen u. wird auch auch diesen abgeschieden. Das gediegene Wismuth verarbeitet man durch einen einfachen Saigerprocess in schräg liegenden Röhren. Aermere Erze werden meist geröstet, in Tiegeln verschmolzen, wobei man durch Soda, Feldspath, Kalk u. Quarz auf die Verschlackung erdiger Bestandtheile, durch Eisen auf die Zerlegung von Schwefelwismuth u. die Bindung von Arsen hinwirkt. Wismuthaltige Kobalt- u. Nickelerze werden auf Smalte verschmolzen, wobei sich wismuthhaltige Speise absetzt. Aus wismuthhaltigem Werkblei kann das W. durch Abtreiben gewonnen werden, indem sich das Blei schneller oxydirt als jenes. Bisweilen gewinnt man W. auf nassem Wege, man bereitet eine Lösung mit Salzsäure und fällt

durch Wasser basisches Chlorwismuth. Rohwismuth wird raffinirt durch Absaigern u. Ausgiessen in eisernen Formen, unmittelbar vor dem Erstarren od. durch Umschmelzen u. Umrühren mit 0,25 Kalisalpeter und Kochsalz, od. mit Soda u. Schwefel, od. mit $^1/_{16}$ Kalisalpeter u. $^1/_{16}$ Boraxglas, od. zur Entfernung des Antimons mit dem 2,5—3fachen Gewicht desselben Wismuthoxyd, oder zur Entfernung des Arsens durch Schmelzen unter Borax u. Eintauchen von Eisenblech, od. zur Abscheidung von Schwefel durch Schmelzen mit Schmiedeeisen u. Kohle, od. zur Abscheidung von Kupfer durch Schmelzen bei niederer Temperatur, Aufstreuen von $^1/_{16}$ Rhodankalium (durch Mischen von 8 Cyankalium mit 3 Schwefelblumen dargestellt), Umrühren mit einem Thonstab, wenn das Metall ruhig fliesst u. Abgiessen vom erstarrten Schwefelkupfer. Vollständige Reinigung gelingt durch Lösen in Salpetersäure, Fällen mit der 14fachen Menge Wasser, Kochen des basischen Nitrats mit verdünnter Natronlauge, Auswaschen, Lösen in Salpetersäure, abermaliges Fällen und Reduction des Niederschlags. W. ist röthlich weiss, stark glänzend, auf dem Bruch grossblättrig krystallinisch, krystallisirt in Rhomboëdern, spec. Gew. 9,80, sehr spröde, vollkommen rein, etwas hämmerbar, schmilzt bei 264°, erstarrt unter beträchtlicher Ausdehnung, ist in hoher Temperatur flüchtig, in trockner Luft unveränderlich, oxydirt sich oberflächlich in feuchter Luft, verbrennt in der Glühhitze mit bläulicher Flamme zu gelbem Wismuthoxyd, widersteht verdünnter Salzsäure u. Schwefelsäure, wird von conc. Salzsäure schwer angegriffen, giebt mit heisser conc. Schwefelsäure schwefelsaures Wismuthoxyd, löst sich leicht in Salpetersäure u. Königswasser, verbindet sich leicht mit Chlor, Brom u. Jod, auch mit Schwefel. Es bildet leicht schmelzbare Legirungen, ist in seinen niedern Verbindungsstufen dreiwerthig, in den höhern fünfwerthig. Oxydationsstufen: Oxydul BiO, Oxyd Bi_2O_3, Wismuthsäureanhydrid Bi_2O_5, dient zur Darstellung von Legirungen u. manchen Präparaten. War schon den ältern Chemikern bekannt, wurde von Bergmann sicher als eigenthümliches Metall erkannt.

Wismuthbleierz s. v. a. Silberwismuthglanz.

Wismuthblende s. v. a. Kieselwismuth.

Wismuthbromid $BiBr_3$ entsteht beim Erhitzen vom Wismuth mit Brom, oder wenn man Wismuthpulver zu einer Mischung gleicher Volumina wasserfreien Aethers und Broms bringt und die ätherische Lösung verdunstet; krystallisirt, ist schwefelgelb, bei Gegenwart von Bromür stahlgrau, dem Jod ähnlich, schmelzbar, hygroskopisch, giebt mit viel Wasser unlösliches Oxybromid, beim Erhitzen mit Wismuth braunes Wismuthbromür.

Wismuthbutter s. Wismuthchlorid.

Wismuthchlorid, Dreifach Chlorwismuth $BiCl_3$ entsteht beim Erhitzen von Wismuth in trocknem Chlor od. mit Quecksilberchlorid. Die Lösung von Wismuthoxyd in Salzsäure giebt beim Verdampfen zerfliessliche wasserhaltige Krystalle, bei weiterem Verdampfen unter Verlust von Salzsäure einen Rückstand, aus dem beim Erhitzen W. destillirt. Undurchsichtige, weisse, körnige Masse (Wismuthbutter), schmilzt sehr leicht, flüchtig, hygroskopisch, lösl. in Salzsäure u. wenig Wasser, auch in Alk., giebt mit viel Wasser unlösl. weisse Oxychloride u. durch sehr viel Wasser wird das Wismuth vollständig gefällt. Beim Eintröpfeln einer Lösung von W. in salzsäurehaltige Wasser in viel Wasser fällt BiClO in glänzenden Schuppen od. als blendend weisses Pulver (Schminkpulver, Perlweiss, Wismuthweiss, Blanc d'Espagne), welches beim Erhitzen in W. und ein noch basischeres Salz zerfällt. Kaliumwismuthchlorid von verschiedener Zusammensetzung krystallisirt aus Lösungen von Chlorkalium und Wismuthoxyd in Salzsäure.

Wismuthchlorür, Zweifach Chlorwismuth $BiCl_2$ entsteht beim Erhitzen von Wismuthchlorid mit Wismuth od. von Quecksilberchlorür mit Wismuth in verschlossenen Röhren auf 250°, im letzten Fall unter Ausscheidung von Quecksilber; schwarze geflossene Masse von erdigem Bruch, sehr hygroskopisch, giebt bei 300° Chlorid und Wismuth, ebenso mit Wasser u. verdünnten Säuren, mit Kalilauge Oxydul, welches schnell in Oxyd übergeht. Geringe Mengen desselben färben Chlorid od. dessen Doppelchloride violett bis schwarz.

Wismuthglanz, Bismuthin, Galena Bismuthi, Mineral, rhombisch, säulen- bis nadelförmig, meist eingewachsen, auch derb u. eingesprengt, in körnigen und stengligen Aggregaten, lichtbleigrau, H. 2—2,5, Schwefelwismuth Bi_2S_3 mit 81,25 Wismuth, auf Erzgängen, Johanngeorgenstadt, Joachimsthal, Bieber, Riddarhytta, Redruth, Rezbanya.

Wismuthjodid BiJ_3 entsteht bei Einwirkung von Jod auf erhitztes Wismuth, beim Erhitzen von Jod mit Wismuth im Kohlensäurestrom od. von Dreifach Schwefelwismuth mit Jod, wird durch Jodkalium aus Wismuthsalzen gefällt. Metallglänzende Krystalle, destillirbar, luftbeständig, giebt nur mit kochendem Wasser Oxyjodid, aber das gefällte gelbbraune Jodid wird durch Wasser leichter zersetzt u. giebt rothes Oxyjodid BiJO. Die Lösung von W. in Jodwasserstoffsäure giebt an der Luft rauchende Krystalle von saurem Jodid.

Wismuthkobaltkies, gestrickter, zinnweisser bis bleigrauer Speiskobalt mit 3,9% Wismuth; Schneeberg.

Wismuthlegirungen. Wismuth macht andere Metalle sehr leichtflüssig. Newtons Metall: 8 Wismuth, 5 Blei, 3 Zinn, schmilzt bei $94^1/_2°$, Roses Metall: 2 Wismuth, 1 Blei, 1 Zinn bei $93^3/_4°$, Woods Metall: 15 Wismuth, 8 Blei, 4 Zinn, 3 Cadmium wenig über 68°. Letztere Legirung ist fast silberweiss, sehr glänzend, feinkörnig etwas biegsam, dient zum Löthen unter Wasser, welches mit wenig Salzsäure angesäuert ist. Auch eine Legirung aus 1 Wismuth, 2 Zinn, 1 Blei eignet sich zum Löthen; eine andere

aus 6 Wismuth, 3 Zinn, 13 Blei zum Abgiessen von Münzen etc., sie ist sehr hart, nicht brüchig; eine andere aus 5 Wismuth, 3 Blei 2 Zinn schmilzt bei $91^2/_3{}^0$ dient zum Clichiren von Holzschnitten. Man benutzt Wismuthlegirungen auch zu Schreibstiften und solche von bestimmtem Schmelzpunkt zu Metallbädern, zum Anlassen des Stahls, Sicherheitsapparaten an Dampfkesseln. Wismuthkalium wird durch Schmelzen von 5 gereinigtem Wismuth mit 4 Weinstein erhalten u. dient zur Darstellung organischer Wismuthverbindungen.

Wismuthloth s Loth.

Wismuthnickelkies, Nickelwismuthglanz, Saynit, Mineral, tesseral, sehr kleine Krystalle, auch eingesprengt in körnigen Aggregaten, licht stahlgrau, H. 4,5, enthält 40,65 Ni, 14,11 Bi, 38,46 S, 3,48 Fe, 1,68 Cu, 1,58 Pb, 0,28 Co, doch auch dieselben Bestandtheile in andern Verhältnissen; Grünau in Westphalen.

Wismuthocker, Mineral, als Ueberzug, angeflogen, gestrickt, derb, eingesprengt, gelb, grau, grün, schimmernd od. matt, undurchsichtig, sehr weich, Wismuthoxyd Bi_2O_3 mit 89,9% Wismuth; Schneeberg, Joachimstahl, Johanngeorgenstadt, Meymac im Dep. de la Corrèze.

Wismuthoxyd, Calx Marcasitae Bi_2O_3 entsteht beim Erhitzen von Wismuth an der Luft, beim Erhitzen des basisch salpetersauren Wismuths, so lange noch rothe Dämpfe entweichen, beim Eintröpfeln von salpetersaurem Wismuth in siedende Kalilauge; kleine seidenglänzende Nadeln od. schweres gelbes Pulver, schmilzt zu einer dunkelbraunen Masse, die beim Erstarren wieder gelb wird, nicht flüchtig, löst beim Schmelzen wie das Bleioxyd Kieselsäure, Thonerde u. Metalloxyde, durchlöchert daher leicht die Schmelztiegel, löst sich leicht in Säuren u. bildet mit ihnen die Wismuthsalze, treibt beim Schmelzen mit kohlensauren Alkalien Kohlensäure aus u. bildet sehr unbeständige Bismuthide, wird beim Erhitzen in Wasserstoff od. mit Kohle leicht reducirt, beim Schmelzen mit Aetzkali höher oxydirt; es dient mit Borsäure u. Kieselsäure geschmolzen zu optischen Gläsern.

Wismuthoxydhydrat, Wismuthhydroxyd $BiHO_2$ entsteht beim Eintröpfeln von salpetersaurem Wismuth in mässig starke Kalilauge; farblos, verwandelt sich beim Erhitzen in der alkalischen Flüssigkeit in Oxyd, löst sich leicht in Säuren, nicht in Alkalien.

Wismuthoxydul BiO entsteht, wenn man schwach saure Lösungen von Wismuthchlorid u. Zinnchlorür mischt und in mässig verdünnte überschüssige Kalilauge giesst. Wird durch Behandeln mit conc. Kalilauge bei 40° von Zinnoxyd befreit; schwarzgrau, krystallinisch, oxydirt sich im feuchten Zustande leicht an der Luft, verglimmt beim Erhitzen an der Luft zu gelbem Oxyd, giebt mit starken Säuren Oxyd u. Metall. Wismuthoxyd giebt mit Phosphorsalz in der Reductionsflamme vor dem Löthrohr ein farbloses Glas, welches beim Erkalten schwarz wird.

Wismuthsäure $BiHO_3$ entsteht, wenn man auf nassem Wege bereitetes Wismuthoxyd in stark überschüssiger höchst concentrirter Kalilauge vertheilt und in die kochende Mischung Chlor leitet. Die Flüssigkeit färbt sich roth u. es scheidet sich ein schweres, rothes, in W. unlösl. Pulver, eine Verbindung von wismuthsaurem Kali u. W. ab; durch Digeriren mit verdünnter Salpetersäure entzieht man derselben das Kali, beim Kochen der W. mit Kalilauge löst sich eine geringe Menge derselben mit rother Farbe u. saures Salz bleibt ungelöst. Bei anhaltendem Kochen mit Salpetersäure entsteht orangegelbes $Bi_2O_3+Bi_2O_5+4H_2O$. Aus einer Lösung von Wismuthchlorid, die freies Chlor enthält, fällt Kali ein gelbes Hydrat einer intermediären Verbindung, welches mit unterchlorigsaurem Kali braunes Superoxyd BiO_2 giebt. Dies entsteht auch beim Schmelzen von Wismuthoxyd mit Aetzkali und Kochen der Masse mit Wasser und beim Eintragen von basisch salpetersaurem Wismuth in geschmolzenes Natronhydrat; es entwickelt mit Sauerstoffsäuren Sauerstoff, mit Salzsäure Chlor.

Wismuthsäureanhydrid Bi_2O_5 entsteht wie Wismuthsäure, wenn die Kalilauge in weniger grossem Ueberschuss vorhanden ist und beim Erhitzen von Wismuthsäure auf 130°; braunes Pulver, giebt bei stärkerem Erhitzen intermediäre Oxydationsstufen und Sauerstoff, zuletzt Wismuthoxyd, mit conc. Sauerstoffsäuren Wismuthoxydsalze u. Sauerstoff, mit conc. Salzsäure Wismuthchlorid und Chlor. Beim Kochen mit Salpetersäure erhält man grünes $Bi_2O_3+3Bi_2O_5$.

Wismuthsalze entstehen, indem Bi an die Stelle von 3 Atomen Wasserstoff der Säuren tritt, sind farblos, wenn die Säure ungefärbt ist, reagiren stark sauer, werden in der Glühhitze grösstentheils zersetzt. Das Nitrat u. Sulfat lösen sich in wenig Wasser bes. bei Gegenwart von etwas freier Säure, die Lösungen geben mit viel Wasser einen Niederschlag von unlöslichem basischen Salz und die frei gewordene Säure hält nur einen Theil des Wismuths in Lösung zurück. In der mit einer hinreichenden Menge Säure bereiteten Lösung erzeugen Alkalien und kohlensaure Alkalien einen weissen, in Kalilauge nicht lösl. Niederschlag, Blutlaugensalz fällt sie weiss, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium geben einen schwarzen, in Schwefelammonium, verdünnten Säuren u. Alkalien unlösl. Niederschlag, chromsaures Kali fällt sie gelb, der Niederschlag ist unlösl. in Kalilauge, kohlensaurer Baryt fällt das Wismuth vollständig. Mit Soda auf Kohle in der Reductionsflamme des Löthrohrs erhitzt geben sie ein sprödes Metallkorn u. zugleich beschlägt die Kohle mit einem gelben Anflug.

Wismuthsilbererz s. v. a. Silberwismuthglanz.

Wismuthspath, Mineral, porös, zellig, dem Galmei ähnlich, wasserhaltiges kohlensaures Wismuthoxyd; Chesterfield County in Süd Carolina.

Wismuthsulfurete. Zweifach Schwefelwismuth, Wismuthsulfuret BiS wird

aus Wismuthoxydullösung durch Schwefelwasserstoff gefällt; schwarz, erhält beim Drücken mit glatten Gegenständen Metallglanz, giebt mit Salzsäure Schwefelwasserstoff, Wismuthchlorid u. Wismuth. Dreifach Schwefelwismuth Bi_2S_3 findet sich als Wismuthglanz, entsteht beim Zusammenschmelzen von Wismuth mit Schwefel, wird durch Schwefelwasserstoff aus Wismuthsalzen gefällt; bleigraue, glänzende, blättrige Masse od. braunschwarzes Pulver, unlösl. in verdünnten Säuren und den Hydrosulfiden der Alkalimetalle, entlässt beim Erhitzen Schwefel. schmilzt mit Wismuth in jedem Verhältniss zusammen.

Wismuthsuperoxyd s. Wismuthsäure.

Wismuthverbindungen, organische. Wismuthtriäthyl, Bismäthyl $Bi(C_2H_5)_3$ entsteht bei Einwirkung von Jodäthyl auf Wismuthkalium; farblose Flüssigkeit, riecht höchst unangenehm, leicht lösl. in Alk., schwer in Ae., nicht in W., mit Wasser bei Abschluss der Luft destillirbar, für sich erhitzt, zersetzt es sich bei 50—60° u. explodirt bei 150°, entzündet sich an der Luft unter Ausstossung von Wismuthoxyddämpfen, giebt mit Wasser bedeckt an der Luft Wismuthoxydhydrat, entzündet sich in Chlor unter Abscheidung von Kohle, vereinigt sich direct mit Jod, giebt in alkoholischer Lösung mit Salzsäure u. Quecksilberchlorid Quecksilberäthylchlorür u. Wismuthmonäthylchlorür $Bi(C_2H_5)Cl_2$ in kleinen weissen Krystallen. Letzteres giebt mit Jodkalium Wismuthmonäthyljodür $Bi(C_2H_5)J_2$ in goldgelben, metallglänzenden Blättchen, lösl. in Alk. u. Ae., kaum in W., aus der Lösung fällt Ammoniak amorphes, gelbes, sehr unbeständiges Aethylwismuthoxyd $Bi(C_2H_5)O$, welches sich an der Luft entzündet.

Wismuthweiss, basisch salpetersaures Wismuth od. Wismuthoxychlorid.

Witherit, Mineral, rhombisch, meist derb in kugligen, traubigen, nierenförmigen Aggregaten, blättrig, fasrig, körnig, farblos, graulich, gelblich, Glasglanz, durchscheinend, H. 3—3,5, kohlensaurer Baryt $BaCO_3$; bes. auf Bleierzgängen, Leogang in Salzburg, Peggau in Steiermark, Fellowfield in Northumberland, Alston Moor in Cumberland. Dient zur Darstellung von Barytsalzen.

Wittichenit s. v. a. Kupferwismuthglanz.

Wittnebensches Oel s. v. a. Cajeputöl.

Wocheinit s. v. a. Bauxit.

Wölchit s. v. a. Antimonkupferglanz.

Wölfe s. v. a. Eisensauen.

Wolf, grauer s. v. a. Antimon.

Wolfram, Scheel, Mineral, rhombisch, kurz säulen- od. breit tafelförmig, oft derb in stengligen, schaligen, körnigen Aggregaten, braunschwarz, metallartiger Diamantglanz, undurchsichtig, H. 5—5,5, besteht aus $MnWO_4$ u. $FeWO_4$ in wachsenden Verhältnissen, auch niob- u. tantalhaltig; auf Zinnerzlagerstätten, Bleierzgängen, Erzgebirge, Harz, Cornwall, Nertschinsk, Connecticut. Dient zur Darstellung verschiedener Farben, des Wolframstahls.

Wolfram, Scheel, Katzenzinn W., At.=184, findet sich nicht gediegen, als Wolframsäureanhydrid (Wolframocker), als wolframsaurer Kalk (Scheelit, Tungstein), als wolframsaures Blei (Wolframbleierz, Scheelbeierz, Stolzit), wolframsaures Manganoxydul (Hübnerit) u. besonders als Wolfram (Scheel) $mMnWO_4+nFeWO_4$. Zur Darstellung glüht man Wolframsäureanhydrid mit Kohle od. in Wasserstoff, od. saures wolframsaures Kali oder Wolframchlorid in Wasserstoff; stahlgrau, glänzend, hart, spröde, strengflüssiger als Mangan, spec. Gew. 16,5—18,26, an der Luft unveränderlich, läuft beim Erhitzen blau an, verbrennt fein zertheilt bei Rothgluth zu Wolframsäureanhydrid, giebt mit Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure beim Erhitzen allmälig Wolframsäure, mit Kalilauge wolframsaures Kali, verbindet sich mit Chlor nur beim Erhitzen. Vierwerthig; Oxydationsstufen: Wolframoxyd WO_2, Wolframsäureanhydrid WO_3 u. blaues Oxyd W_2O_5. 1781 von Scheele entdeckt.

Wolframbleierz, Scheelbleierz, Stolzit, Mineral, tetragonal, kurz säulenförmig, grau, braun, grün, roth, fettglänzend, H. 3, wolframsaures Blei $PbWO_4$, auf Quarz u. Glimmer, Zinnwald, Coquimbo.

Wolframbromide. Bei Einwirkung von Brom auf Wolfram entsteht Wolframpentabromid WBr_5; schwarze Nadeln, schmilzt bei 276°, siedet bei 333°, giebt purpurbraunen Dampf, wird durch Wasser unter Abscheidung von blauem Oxyd zerlegt, giebt mit Wasserstoff leicht Wolfram. Wolframoxytetrabromid, Wolframacibissuperbromid, Wolframoxybromid $WOBr_4$ entsteht wie die analoge Chlorverbindung und bei Einwirkung von Brom auf eine erhitzte Mischung von Wolfram und Wolframoxyd; wollige schwarzbraune Nadeln; schmilzt bei 277°, siedet bei 327°, giebt braunrothen Dampf, mit Wasser gelbes Oxyd. Wolframbioxybibromid, Wolframbioxybromid, Wolframbisacisuperbromid WO_2Br_2 entsteht wie die analoge Chlorverbindung u. bei Einwirkung von Bromdampf anf erhitztes Wolframoxyd; hellrothe Prismen, flüchtig unter theilweiser Zersetzung, wird durch kaltes Wasser nicht zersetzt.

Wolframbronze s. Wolframsäuresalze.

Wolframchloride. Wolframhexachlorid WCl_6 entsteht beim Erhitzen von metallischem Wolfram, Schwefelwolfram od. Wolframsäure mit Kohle in überschüssigem Chlor; dunkelviolettgrau, krystallinisch, auch in Nadeln, luftbeständig, leicht lösl. in Schwefelkohlenstoff, schmilzt bei 275° zu einer braunschwarzen Flüssigkeit, siedet bei 347°, verflüchtigt sich als rother Dampf, sublimirt auch ohne zu schmelzen, giebt beim Erhitzen an der Luft zinnoberrothes Acichlorid, dann Wolframsäure, mit Wasser erst bei 60° Wolframsäure u. Chlorwasserstoff, mit Alkohol blaues Oxyd und Chloräthyl, beim Erhitzen in Wasserstoff Wolframpentachlorid WCl_5. Dies entsteht auch wie das vorige u. kann, weil es flüchtiger ist, von demselben durch Erhitzen ge-

trennt werden; dunkelrothe (glänzend schwarze) Nadeln, geschmolzen fast schwärzlich, metallschimmernd, sehr hygroskopisch, wenig lösl. in Schwefelkohlenstoff, schmilzt bei 248°, siedet bei 276°, giebt rothgelben Dampf, mit Wasser blaues Oxyd, mit Kalilauge Wasserstoff und Wolframsäuresalz. Wolframtetrachlorid WCl_4 entsteht beim Erhitzen von überschüssigem Wolfram u. Zweifach-Schwefelwolfram in trocknem Chlor; graubraunes wolliges Sublimat, hygroskopisch, nicht schmelzbar, nicht flüchtig, giebt rothgelben Dampf und mit Wasser braunes Wolframoxyd, beim Erhitzen bei Luftabschluss giebt es Pentachlorid u. Dichlorid, beim Erhitzen in Wasserstoff Wolfram. Das Dichlorid WCl_2 entsteht bei Reduction des Hexachlorids durch Wasserstoff in höherer Temperatur; amorph, hellgrau, nicht luftbeständig, giebt mit Wasser braunes Wolframoxyd, Wasserstoff u. Salzsäure, mit Salpetersäure salpetersaures Ammoniak. Wolframoxytetrachlorid, Wolframacibissuperchlorid, Wolframoxychlorid $WOCl_4$ entsteht neben den vorigen, wenn Luft u. Feuchtigkeit nicht ganz ausgeschlossen sind, u. bei der Darstellung des folgenden, wenn man die Temperatur plötzlich über 140° steigert, am besten indem man den Dampf des Chlorids über erhitztes Oxyds oder Bioxybichlorid leitet; rothe durchscheinende Nadeln, sehr flüchtig, schmilzt bei 210°, siedet bei 227.5°, giebt in feuchter Luft sogleich gelbes Oxyd. Wolframbioxybichlorid, Wolframbioxychlorid. Wolframbisacisuperchlorid WO_2Cl_2 ensteht gleichzeitig mit dem Superchlorid u. dem vorigen, am reinsten beim Erhitzen von Wolframoxyd in Chlor unter allmäliger Steigerung der Temperatur; gelbe, glänzende Schuppen, schmilzt schwer, bildet farblosen Dampf, sublimirt bei 265°, giebt mit Wasser Wolframsäure.

Wolframlegirungen. Kupfer, Blei, Zink, Antimon, Wismuth, Kobalt, Nickel legiren sich mit Wolfram nur bei gleichzeitig erfolgender Reduction beider Metalle. Diese Legirungen sind so schwer schmelzbar, dass bei einem Zusatz von mehr als 10% Wolfram keine Reguli mehr entstehen, während bei einem höheren Hitzegrad die mit flüchtigeren Metallen sich so zersetzen, dass nur metallisches Wolfram zurückbleibt. Eisen allein ist in jedem Verhältniss legirbar, bis man unter Zusatz von 80% Wolfram eine in Ofenfeuern unschmelzbare Masse erhält. Wolframstahl s. Stahl.

Wolframocker, Mineral, als Ueberzug, angeflogen, eingesprengt, erdig, weich, grünlichgelb u. gelbgrün, matt, undurchsichtig, Wolframsäureanhydrid; Huntington in Connecticut.

Wolframoxyd, Wolframbioxyd WO_2 entsteht bei mässigem Erhitzen von Wolframsäureanhydrid in Wasserstoff als braunes Pulver, bei Anwendung krystallinischen Wolframsäureanhydrids metallglänzend krystallinisch, bei Einwirkung von Zink auf Wolframsäure in Salzsäure in kupferrothen krystallinischen Blättchen. Ersteres hält sich an der Luft, giebt beim Glühen Wolframsäureanhydrid, wird nur von Königswasser angegriffen, dass auf nassem Wege dargestellte oxydirt sich auch in der Flüssigkeit leicht wieder zu Wolframsäure u. giebt mit Salzsäure u. Schwefelsäure eine rothe Lösung, mit Kalilauge wolframsaures Kali, es scheidet aus Kupferoxydsalzen Kupferoxydul, aus Quecksilberchlorid das Chlorür ab.

Wolframoxyd, blaues, Wolframpentoxyd W_2O_5 entsteht bei sehr mässigem Erhitzen (250°) von Wolframsäureanhydrid in Wasserstoff, beim Erhitzen von wolframsaurem Ammoniak in einer Retorte, bei starkem Glühen von metawolframsauren Alkalien u. abwechselnder Behandlung der geglühten Masse mit Salzsäure u. Kalilauge, endlich wenn man Wolframsäure aus ihren Salzen durch Salzsäure abscheidet u. ohne sie von der Flüssigkeit zu trennen, Zink hineinlegt, dunkelblau, unlösl. in W., oxydirt sich im feuchten Zustand an der Luft zu Wolframsäure.

Wolframpentoxyd s. v. a. Wolframoxyd, blaues.

Wolframphosphoret. Wolfram giebt beim Glühen in Phosphordampf unansehnliches dunkelgraues Phosphorwolfram W_3P_2. Beim starken Erhitzen von 9 roher geschmolzener Phosphorsäure mit 7 Wolframsäureanhydrid im Kohlentiegel entsteht W_4P in grossen metallglänzenden, stahlgrauen Prismen, welche sich beim Glühen an der Luft nicht verändern, in Sauerstoff mit grossem Glanz verbrennen, von Säuren nicht angegriffen, durch Schmelzen mit einem Gemenge von kohlensaurem u. salpetersaurem Natron oxydirt werden.

Wolframsäure, Scheelsäure, Tungsteinsäure H_6WO_6 ist kaum bekannt. Hexawolframchlorid giebt mit Wasser H_4WO_5. Dieselbe Anhydrosäure entsteht beim Vermischen einer kalten Lösung von wolframsaurem Natron mit einer stärkeren Säure (Phosphorsäure ausgenommen), giebt beim Trocknen über Schwefelsäure, ohne ihre Farbe zu verändern, H_2WO_4. Diese Säure wird auch aus kochender Lösung von wolframsaurem Natron als schweres gelbes Pulver gefällt. Beide Säuren geben mit Basen identische Salze, beim Erhitzen Wasser u. Diwolframsäure $H_2W_2O_7$. Löst man überschüssige Wolframsäure in kochender Lösung von wolframsaurem Alkali, so wird aus der Lösung durch Säuren nicht mehr W. gefällt. In der conc. Lösung erzeugen Barytsalze einen Niederschlag, der bei der Zersetzung mit Schwefelsäure Metawolframsäure $H_2W_4O_{13}$ giebt. Letztere ist in W. lösl., schmeckt stark sauer und bitter, kann gekocht, im Wasserbade zur Syrupsconsistenz gebracht werden u. giebt dann im Vacuum über Schwefelsäure leicht lösl. Krystalle. Die conc. Lösung scheidet beim Erhitzen gelbe unlösl. W. ab u. giebt mit conc. Schwefelsäure eine weisse Fällung, die auf Zusatz von Wasser verschwindet. Metawolframsäure treibt Salz- u. Salpetersäure aus deren Salzen aus u. fällt die organischen Basen. Von anderen Polywolframsäuren

sind nur Salze bekannt, so von Triwolframsäure $H_2W_3O_{10}$, Pentawolframsäure $H_4W_5O_{17}$, Heptawolframsäure $H_6W_7O_{24}$, Dodekawolframsäure $H_{10}W_{12}O_{41}$.

Wolframsäureanhydrid, WO_3 entsteht beim Erhitzen der Wolframsäure oder von Wolframoxyd an der Luft. Darstellung: Scheelit (wolframsaurer Kalk) hinterlässt bei Behandlung mit Salzsäure od. Salpetersäure Wolframsäure, welche durch Erhitzen in W. übergeht. Wolfram ($FeWO_4+MnWO_4$) behandelt man wiederholt mit Salzsäure, zuletzt unter Zusatz von Salpetersäure, wäscht den Rückstand aus, behandelt ihn mit Ammoniak, verdampft u. erhitzt das ausgeschiedene wolframsaure Ammoniak an der Luft od. zersetzt es mit Salzsäure, wäscht die Wolframsäure mit salzsäurehaltigem, zuletzt salpetersäurehaltigem Wasser aus u. erhitzt. Oder man schmilzt anhaltend 5 gepulverten Wolfram mit 8,5 kohlensaurem Natron u. 1,5 salpetersaurem Natron, zieht mit heissem Wasser aus, reducirt Mangansäuresalz durch Alkohol, giesst d. farblose Filtrat in Salzsäure, löst die gefällte W. nach dem Auswaschen in Ammoniak, filtrirt etc.; neutralisirt man die Lösung des wolframsauren Alkali vorsichtig mit Salpetersäure u. setzt salpetersaures Quecksilberoxydul zu, so fällt wolframsaures Quecksilberoxydul, welches beim Glühen W. hinterlässt. Gelbes, krystallinisches Pulver, unlösl. in Wasser u. Säuren, lösl. in siedender conc. Kalilauge und in siedendem Ammoniak, wird beim Erhitzen dunkler gelb, in und am Licht grünlich, schmilzt in Gebläsefeuer, sublimirt bei anhaltender Weissgluth zum Theil in durchsichtigen grünen Prismen, giebt beim Schmelzen mit kohlensaurem u. zweifach schwefelsaurem Kali wolframsaures Kali, ertheilt der Phosphorsalzperle in der inneren Löthrohrflamme eine blaue Farbe, die in der äussern Flamme wieder verschwindet, giebt auf Kohle mit Soda metallisches Wolfram, mit viel Soda goldgelbes wolframsaures Wolframoxydnatron.

Wolframsäuresalze, Wolframiate. Man kennt zahlreiche W., welche sich von verschiedenen Wolframsäuren ableiten; am einfachsten sind die der Säure H_2WO_4 entsprechenden, in welchen H_2 durch äquivalente Mengen eines Metalls ersetzt sind. Andere W. leiten sich von Polywolframsäuren ab u. zeigen zum Theil wenig Beständigkeit. Dodekawolframsaures Natron giebt z. B. beim Kochen seiner Lösung hepta- u. tetrawolframsaures Natron. Die W. der Alkalien sind lösl., die übrigen fast alle in W. u. angesäuertem W. unlösl. In den Lösungen der W. geben Salz-, Salpeter- u. Schwefelsäure einen Niederschlag, der im Ueberschuss der Säure unlöslich, in Ammoniak lösl. ist. Bei Digestion mit starken Säuren (Phosphorsäure ausgenommen) scheiden sie gelbe Wolframsäure ab. Die Zersetzung in der Kälte ist um so unvollständiger, je mehr dabei die Bildung einer lösl. Modification der Wolframsäure stattfinden kann. Ist die Base der Salze unlösl. in kohlensauren Alkalien, so werden die Salze durch Schmelzen mit kohlensaurem Alkali vollständig zersetzt. Schwefelwasserstoff erzeugt in der Lösung der W. keine Reaction, ebensowenig Schwefelammonium, auf Zusatz einer Säure aber fällt hellbräunliches Schwefelwolfram, welches in reinem W. etwas lösl. ist. Salpetersaures Quecksilberoxydul erzeugt einen weissen Niederschlag mit einem Stich ins Gelbliche. Zinnchlorür giebt einen gelblichen Niederschlag, der bei gelindem Erwärmen mit etwas Salzsäure oder Schwefelsäure schön blau wird. Uebersättigt man die Lösung der W. mit einer Säure (nicht Salpetersäure) u. stellt dann Zink hinein, so entsteht ebenfalls eine blaue Färbung, am schönsten bei Anwendung von Phosphorsäure. Metawolframsäuresalze entstehen, wenn man die Lösungen wolframsaurer Alkalien mit Wolframsäure kocht oder so lange mit einer starken Säure versetzt, als der entstehende Niederschlag sich noch wieder löst. Daher entstehen auch meist Metawolframsäuresalze bei der Zersetzung der W. durch eine Säure u. die Wolframsäure wird unvollständig abgeschieden. Das Ammoniaksalz entsteht auch beim Erhitzen von wolframsaurem Ammoniak auf 250—300° und beim Kochen der Lösung. Die Metawolframsäuresalze sind lösl. u. in ihren Lösungen erzeugen Säuren keinen Niederschlag. Wolframsaures Ammoniak. Die Lösung von Wolframsäure in Ammoniak enthält neutrales Salz, bei langsamem Verdampfen in sehr gelinder Wärme krystallisirt heptawolframsaures Salz $(NH_4)_6W_7O_{24}+6H_2O$ in Nadeln, schwer lösl. in W., krystallisirt aus der erwärmten Lösung mit $3H_2O$, giebt beim Erhitzen in einer Retorte blaues Wolframoxyd, beim Erhitzen an der Luft Wolframsäureanhydrid, bei vorsichtigem Erhitzen auf 250° metawolframsaures Ammoniak $(NH_4)_2W_4O_{13}$. Dies entsteht auch beim Kochen der Lösung des wolframsauren Ammoniaks und beim Kochen derselben mit Wolframsäure, krystallisirt aus der Lösung mit $8H_2O$, leicht lösl., schmelzbar, verwitttert. Aus der warmen Lösung fällt Alkohol Blättchen mit $6H_2O$. Aus der Lösung des wolframsauren Ammoniaks fällt Salz- und Salpetersäure Wolframsäure, aus der des metawolframsauren Ammoniaks erst nach anhaltendem Sieden oder nach vorherigem Zusatz von ätzendem oder kohlensaurem Alkali. Monowolframsaurer Baryt $BaWO_4$ entsteht beim Zusammenschmelzen von wolframsaurem Natron mit Chlorbaryum u. Chlornatrium, bildet farblose, grosse Octaëder, wird durch Salzsäure u. Salpetersäure zersetzt. Aus gemischten warmen Lösungen von metawolframsaurem Natron u. Chlorbaryum krystallisirt beim Erkalten metawolframsaurer Baryt $BaW_4O_{13}+9H_2O$ in grossen Krystallen, die mit viel kaltem Wasser freie Metawolframsäure u. unlösl. baryumreicheres Salz geben. Wolframsaures Blei $PbWO_4$ findet sich als Wolframbleierz, Scheelbleierz, entsteht beim Schmelzen von wolframsaurem Natron mit 4,7 Th. Chlorblei im verschlossenen Tiegel in farblosen Krystal-

len und fällt aus den Lösungen des wolframsauren Natrons u. eines Bleisalzes als weisser Niederschlag. Metawolframsaures Blei PbW_4O_{13} wird durch metawolframsaures Ammoniak aus Bleisalzlösungen weiss gefällt, ist schwer lösl., krystallisirt in Nadeln mit $6H_2O$. Wolframsaures Eisen. Saures wolframsaures Ammoniak erzeugt in Eisenvitriol einen braunen, in Eisenchlorid einen isabellfarbenen Niederschlag. Letzterer löst sich in Eisenchlorid und in wolframsaurem Ammoniak. Durch Schmelzen von wolframsaurem Natron m. Eisenchlorür u. Kochsalz u. Auslaugen erhält man es in schwarzen, undurchsichtigen, stark glänzenden Krystallen. Aus Wolframsäure u. Kalilauge od. kohlensaurem Kali od. durch Schmelzen von kohlensaurem Kali mit Wolfram entsteht wolframsaures Kali K_2WO_4, dessen Lösung Krystalle mit $5H_2O$ giebt; es schmeckt bitterlich herb, ist hygroskopisch, leicht lösl. in W., nicht in Alk., reagirt alkalisch, giebt mit Wasser leicht ein löslicheres, kalireicheres und ein schwerer lösliches säurereicheres Salz, krystallisirt auch mit $1H_2O$, giebt mit Wolframsäure metawolframsaures Kali. Wolframsaurer Kalk $CaWO_4$ findet sich als Tungstein, wird in dieser Form durch Schmelzen von wolframsaurem Natron mit überschüssigem Chlorcalcium bei mässiger Gluth erhalten, aus Kalksalzen durch wolframsaures Alkali farblos gefällt, unlösl. in W., auch in angesäuertem, wird durch Digeriren mit starker Salzsäure zersetzt. Wolframsaure Magnesia $MgWO_4$ entsteht in farblosen, säulenförmigen Krystallen beim Schmelzen von wolframsaurem Natron mit Chlormagnesium u. Kochsalz. Magnesiasalze werden durch neutrale wolframsaure Alkalien nicht gefällt. Wolframsaures Manganoxydul $MnWO_4$ entsteht in hellgranatbraunen, stark glänzenden Krystallen beim Schmelzen von wolframsaurem Natron mit Chlormangan u. Kochsalz, bei gleichzeitiger Anwendung von Eisenchlorür entstehen Doppelsalze, welche dem natürlichen Wolfram entsprechen u. um so dunkler sind, je mehr Eisen sie enthalten. Wolframsaures Natron Na_2WO_4 wird durch Schmelzen von kohlensaurem Natron mit Wolframerz, Auskochen der Schmelze mit Wasser und Krystallisation erhalten. Farblose Prismen mit $2H_2O$, schmeckt bitterlich herbe, hygroskopisch, leicht lösl. in W., nicht in Alk., alkalisch, wird durch Wasser nicht zersetzt, schmilzt in der Rothgluth, erstarrt krystallinisch, giebt mit Salzsäure krystallinisches schwer lösliches diwolframsaures Natron $Na_2W_2O_7+2H_2O$. Dodekawolframsaures Natron $Na_{10}W_{12}O_{41}$ krystallisirt bei verschiedenen Temperaturen mit ungleichem Wassergehalt, leicht lösl. in W., schmilzt in der Glühhitze, giebt beim Kochen der Lösung hepta- und tetrawolframsaures Natron, dient, um Gewebe schwer verbrennlich zu machen. Metawolframsaures Natron $Na_2W_4O_{13}$ entsteht, wenn man in kochende Lösung von monowolframsaurem Natron Wolframsäure einträgt; farblose Krystalle mit $10H_2O$, verwittert, wird porcellanartig, sehr leicht lösl., die Lösung wird durch Säuren nicht getrübt, aber Alkalien u. Alkohol geben einen flockigen Niederschlag. Zink u. Salzsäure färbt die Lösung blau, dann röthlichviolett. Wolframsaures Wolframoxydnatron, Triwolframsaures Natron $Na_2W_3O_{10}$ od. $Na_2WO_4+WO_2WO_3$ entsteht, wenn man in schmelzendem neutralen wolframsauren Natron so viel Wolframsäureanhydrid löst, wie sich lösen will und das Gemisch in trocknem Wasserstoff glüht u. auslaugt od. wenn man in das geschmolzene sanre wolframsaure Natron kleine Stückchen Zinn einträgt u. die Reaction nur kurze Zeit dauern lässt; goldgelbe Würfel u. Blättchen von Metallglanz, ertragen bei Ausschluss der Luft Glühhitze, unlösl. in allen Lösungsmitteln bis auf Flusssäure, werden von Säuren u. Alkalien nicht angegriffen, berührt man sie unter verdünnter Schwefelsäure mit Zink, so entwickeln sie Wasserstoff u. in Kupferlösung verkupfern sie sich in Berührung mit Zink. Sie laufen beim Erhitzen an der Luft blau an und werden durch Sauerstoff, Chlor u. Schwefel in hoher Temperatur zersetzt. Sie sind, als Safranbronze als Surrogat von Bronzefarben in den Handel gebracht, ebenso das triwolframsaure Kali in violetten, im Sonnenlicht kupferglänzenden Nadeln als Magentabronze u. eine Mischung des letzteren mit blauem Wolframoxyd als Wolframviolett. Wolframsaures Quecksilberoxydul Hg_2WO_4 wird aus Quecksilberoxydulsalzen durch mit Salpetersäure neutralisirtem wolframsaurem Kali gelb gefällt, ist sehr schwer lösl. Die Oxydsalze sind weiss. Beim Glühen hinterlassen die Quecksilbersalze Wolframsäure. Wolframsaures Silber Ag_2WO_4 wird durch Wechselzersetzung als farbloses Pulver erhalten. Wolframsaure Thonerde. Wolframsaures Kali fällt aus Alaun weisses, flockiges, neutrales Salz, lösl. in Alaun, Ammoniak u. Säuren; saures wolframsaures Ammoniak fällt saures Salz, welches sich zu harzähnlichen Klumpen vereinigt u. nach dem Trocknen eine glasige Masse mit muschligem Bruch bildet. Wolframsaures Zink $ZnWO_4$ wird durch Schmelzen von wolframsaurem Natron mit Chlorzink u. Kochsalz in farblosen Säulen erhalten. Schwefelsaures Zink giebt mit saurem wolframsauren Ammoniak kleine weisse Nadeln von wolframsaurem Zinkoxydammoniak. Wolframsaures Zinnoxyd wird aus Ammoniumzinnchlorid durch saures wolframsaures Ammoniak in farblosen, in Säuren lösl. Flocken gefällt.

Wolframstahl s. Stahl.

Wolframsulfurete. Zweifach Schwefelwolfram, Wolframbissulfuret WS_2 entsteht beim Erhitzen des Dreifach Schwefelwolframs bei Abschluss der Luft, von metallischem Wolfram mit Schwefel, von Wolframsäure mit Zinnober od. in Schwefelwasserstoff, von gleichen Theilen zweifach wolframsaurem Kali u. Schwefel u. Auslaugen der Schmelze. Schwarzes Pulver, welches durch Druck metallglänzend wird, oder sehr feine weiche abfärbende Nadeln. Drei-

fach Schwefelwolfram, Wolframsulfid, Wolframsupersulfid WS_3 entsteht, wenn man wolframsaures Ammoniak mit Schwefelwasserstoff sättigt und dann Salzsäure im Ueberschuss zusetzt. Braunes Pulver, etwas lösl. in kaltem, leichter in heissem W., Salze, namentlich Salmiak u. Säuren, scheiden es aus der Lösung fast vollständig ab. Bei Ausschluss der Luft erhitzt giebt es etwas Wasser, Schwefelwasserstoff, dann Schwefel u. Zweifach Schwefelwolfram. Es ist eine starke Sulfosäure, bildet lösl. Sulfowolframiate, löst sich auch in ätzenden u. kohlensauren Alkalien unter gleichzeitiger Bildung von Wolframiat. Sulfowolframiate entstehen bei Behandlung der Alkali- und Erdkalisalze der Wolframsäure mit Schwefelwasserstoff, die Verbindungen mit den Erzmetallsulfureten sind meist unlösl. u. werden durch Wechselzersetzung erhalten. Kaliumsulfowolframiat K_2WS_4 entsteht auch beim Schmelzen von Wolframsäureanhydrid mit Schwefel und kohlensaurem Kali, bildet rothgelbe Prismen, u. giebt mit Salpeter ein Doppelsalz in rubinrothen Krystalle, die bei anfangendem Schmelzen wie Schiesspulver verpuffen.

Wolframviolett s. Wolframsäuresalze.

Wolfsbergit s. v. a. Kupferantimonglanz.

Wolfstahl s. Stahl.

Wollastonit, Tafelspath, Mineral, monoklinisch, eingewachsen, schalige, radialstänglige bis fasrige Aggregate, farblos, gelblich, grau, röthlich, Glasglanz, durchscheinend, H. 4,5—5, besteht aus $CaSiO_3$; in körnigem Kalk, Auerbach an der Bergstrasse, Lengefeld in Sachsen, Pargas in Finnland, Monte Somma des Vesuv, New York, Pensylvanien.

Wolle, Schafwolle, hat im gereinigten Zustande die Zusammensetzung der Hornsubstanz (s. d.) mit 0,3—0,5% Asche, welche aus phosphorsaurem Kalk u. phosphorsaurer Magnesia, schwefelsaurem Kalk, Eisenoxyd, Kieselsäure u. bisweilen Manganoxyd besteht. W. entwickelt bei 130° etwas Ammoniak, bei 146—150° schwefelhaltige Dämpfe, sie löst sich in Kalilauge unter Entwickelung von Ammoniak, die Lösung giebt mit Essigsäure Schwefelwasserstoff u. einen dem Protein sich ähnlich verhaltenden Körper. Das rohe Wollhaar ist überzogen von theils durch Secretion entstandenen, theils von aussen hinzugekommenen mechanisch anklebenden Substanzen (Schweiss). Lufttrockne Merinowolle enthält etwa:

Mineralbestandthoile . . .	6,3	16,8
Schweiss u. Wollfett . . .	44,3	44,7
Reines Wollhaar	38,0	28,5
Feuchtigkeit	11,4	7,0
	100,0	100,0
% reiner lufttrockner Wolle.	49,4	35,5

Rohe W. giebt beim Maceriren mit warmem Wasser eine trübe schäumende Flüssigkeit, welche Schweissbestandtheile gelöst u. suspendirt enthält. Die Trockensubstanz des wässrigen Extracts des Wollschweisses besteht aus

	Landschaf		Rambouillet	
organ. Substanz	58,92	61,86	59,12	60,47
Mineralsubstanz	41,08	38,14	40,88	39,53

Der lösl. Theil enthält ausser Chlorkalium Kalisalze fetter Säuren (Oel- und Stearinsäure, wahrscheinlich auch Palmitinsäure, etwas Valeriansäure). Das Wollfett besteht wesentlich aus zusammengesetzten Aethern, enthält auch einen Theil der Alkohole (wenigstens des Cholesterins) und zuweilen einen Theil der Fettsäuren im freien Zustande. Die Alkohole sind Cholesterin, Isocholesterin und ein oder mehre kohlenstoffärmere Alkohole, die Säuren Essigsäure u. hochatomige Fettsäuren, auch wohl Oelsäure. Wollschweiss wird auf Leuchtgas u. Kalisalze verarbeitet.

Wollschweiss s. Wolle u. Kohlensäuresalze.

Woodoil s. v. a. Gurgunbalsam.

Woodsches Metall s. Cadmiumlegirungen.

Wootzstahl s. Stahl.

Woorare s. Pfeilgift.

Woulffsche Flasche, dreihalsige Flasche, dient meist als Waschflasche und zur Absorption von Gasen. Der erste Hals nimmt das Gaszuleitungsrohr, der dritte das Gasableitungsrohr u. der mittlere ein Sicherheitsrohr auf. Zur Erreichung möglichst vollständiger Absorption werden mehre derartige Flaschen mit einander verbunden, so dass das Gas aus der einen in die andere strömt.

Würfeleisen, das in Formen abgestochene Roheisen.

Würfelerz s. v. a. Pharmakosiderit.

Würfelzeolith s. v. a. Chabasit.

Wulfenit s. v. a. Gelbbleierz.

Wundererde, sächsische s. Eisensteinmark.

Wurmsamenöl, ätherisches, aus den Wurmsamen (Blüthenköpfchen von Artemisia maritima var. a Stechmanniana, Compositen); gelblich, riecht durchdringend widrig, schmeckt brennend, leicht lösl. in Alk., spec. Gew. 0,925—0,945, siedet bei 170—220; besteht im Wesentlichen aus einem sauerstoffhaltigen Körper, giebt bei Destillation mit Phosphorsäureanhydrid einen Kohlenwasserstoff (Cinaeben $C_{10}H_{16}$, Cynen $C_{12}H_{18}$), der bei 174—176° siedet u. wahrscheinlich identisch ist mit Cymol. Man erhält ihn auch durch Einwirkung von Schwefelphosphor auf W. u. er giebt mit chromsaurem Kali u. Schwefelsäure wesentlich Terephtalsäure.

Wurstgift, eine stark giftig wirkende Substanz, welche die schwersten Erkrankungen, nicht selten mit tödtlichem Ausgang hervorruft und sich in verdorbenen Blutwürsten in bestimmten Gegenden des südlichen und westlichen Deutschlands, wo man solche Würste mit Blut u. Milch bereitet, bildet. Die Bildung u. die Natur des Giftes sind nicht näher bekannt, nicht jede in Fäulniss übergegangene Wurst enthält das Gift und es scheint kein fermentartiges Gift zu sein, da es durch siedenden Alkohol ausgezogen werden kann, auch in gesottenen u. gebratenen Würsten enthalten ist. Aehnliche Gifte treten auch im Käse u. Fleisch, bes. von Fischen u. Muscheln auf.

Wurtzit, Mineral, hexagonal, bräunlichschwarz, Glasglanz, H. 3,5—4, Schwefelzink ZnS; Oruro in Bolivia; Przibram.

Xanthalin u. Xanthalingrün s. Anilinfarben.

Xanthanwasserstoffsäure, Persulfocyansäure, Uebersulfocyanwasserstoffsäure, Ueberschwefelblausäure, $C_2H_2N_2S_3$ entsteht bei Zersetzung von Rhodanwasserstoffsäure, wird erhalten, wenn man eine kalt gesättigte Lösung von Rhodankalium mit 6—8 Vol. starker Salzsäure mischt u. nach 24 St. die Krystalle wäscht. Goldgelbe Nadeln, geruch- u. geschmacklos, nicht flüchtig, lösl. in Alk., Ae. u. kochendem, kaum in kaltem W., reagirt sauer, wird aus der Lösung in kalter conc. Schwefelsäure unverändert abgeschieden, wird von conc. Salzsäure u. in der Kälte von Chlor wenig angegriffen, giebt aber beim Erwärmen mit Chlor Chlorschwefel, Chlorcyan, Chlorwasserstoff u. einen braunen unlösl. Körper Beim Erhitzen beginnt die Zersetzung bei 140°. Mit den Basen bildet X. Salze (Xanthanmetalle), die Lösung fällt Bleiacetat, Silbernitrat, Quecksilberchlorid, Kupfervitriol, Zinnchlorür gelb. Mit Ammoniak giebt X. Xanthanammonium, dessen Lösung beim Erwärmen Ammoniak entwickelt, Schwefel abscheidet und sich gelb färbt. Aehnlich verhält sich die Lösung von Xanthankalium, hierbei wird aber nur ein geringer Theil der X. zersetzt und wenn man das Filtrat erhitzt, so entsteht aus dem Zersetzungsproduct Rhodanwasserstoffsäure u. X., die sich abscheidet.

Xanthazarin s. Krapp.

Xantheïn, Xanthin s. Blumengelb.

Xanthicoxyd s. v. a. Xanthin.

Xanthin, Harnige Säure, Harnoxyd, Xanthicoxyd $C_5H_4N_4O_2$ findet sich als Hauptbestandtheil in gewissen seltenen Harnsteinen, in sehr geringer Menge im Harn, Muskelfleisch u. verschiedenen Drüsen, zuweilen im Guano; entsteht, wenn man Guanin in heisser Salpetersäure löst und mit Kaliumnitrat versetzt u. bei Behandlung von Harnsäure mit Natriumamalgam. Harnsteine, in denen es enthalten ist, behandelt man mit warmer Kalilauge und fällt es aus dieser Lösung durch Kohlensäure. Farblos, amorph, schwer lösl. in W., leicht lösl. in Alkalien, Ammoniak u Mineralsäuren, zesetzt sich über 150°. Die Lösung in rauchender Salpetersäure giebt beim Verdampfen einen gelben Rückstand, der sich in Kalilauge mit rothgelber Farbe löst und beim Verdampfen sich violett färbt. Aus der Lösung des X. in Salpetersäure fällt Silbernitrat Xanthinsilberoxyd $C_5H_4N_4O_2$, Ag_2O, welches sich beim Kochen löst, beim Erkalten wieder abscheidet. Mit Wasser und Fermenten in Berührung giebt X. Harnsäure. Harnsäure giebt mit conc. Schwefelsäure neben Amidoessigsäure u. Hydurilsäure Pseudoxanthin, welches sich von X. nur dadurch unterscheidet, dass es mit Salz- u. Salpetersäure keine krystallisirbaren Verbindungen bildet.

Xanthogensäure, Xanthansäure s. v. a. Aethylsulfokohlensäure.

Xanthogentianin s. v. a. Gentiansäure.

Xanthokobaltsalze s. Kobaltiaksalze.

Xanthokon, Mineral, rhomboëdrisch, dünne Tafeln, nierenförmige, krystallinisch körnige Aggregate, gelb bis gelbbraun, Diamantglanz, durchscheinend, H. 2—2,5, Schwefelarsen mit Schwefelsilber, mit 64% Silber; Freiberg.

Xanthophyll s. Blattfarbstoffe.

Xanthopikrit s. v. a. Berberin.

Xanthoproteïnsäure s. Proteïnkörper.

Xanthopurpurin s. Purpurin.

Xanthorhamnin s. v. a. Rhamnin.

Xanthorrhoeaharz s. v. a. Acaroidharz.

Xanthosiderit s. v. a. Gelbeisenstein.

Xanthotannsäure s. Blattfarbstoffe.

Xanthoxylin $C_5H_6O_2$ isomer mit Cantharidin, der Campher aus dem japanischen Pfeffer, grosse seidenglänzende Krystalle, schmilzt bei 80°, flüchtig, giebt mit Salpetersäure Oxalsäure.

Xenotim s. v. a. Ytterspath.

Xenylamin, Martylamin $C_{12}H_{11}N$, isomer mit Diphenylamin, findet sich in den höher siedenden Theilen des Anilinöls; weisse Nadeln od. Schuppen, leicht lösl. in Alk., Ae. u. kochendem W., schmilzt bei 45°, bildet mit Säuren krystallisirbare Salze.

Xylen s. v. a. Xylol.

Xylenalkohol s. v. a. Phlorol.

Xylenole s. Xylole.

Xylidin, Amidoxylol $C_6H_3(NH_2)(CH_3)_2$ od. $C_8H_{11}N$ findet sich in den höher siedenden Theilen des Anilinöls, entsteht bei Reduction des Nitroxylols mit Schwefelammonium; farblose Flüssigkeit, siedet bei 216°, bildet mit Säuren gut krystallisirende Salze, verharzt schnell an der Luft, giebt beim Erhitzen mit Nitroxylol, Salzsäure u. Eisenchlorid einen rothen Farbstoff. Schwefelsaures X. ist schwer lösl. in kaltem W., krystallisirt aus heissem W. in langen Nadeln, reagirt sauer. Auch das Oxalat reagirt sauer.

Xylidinroth s. Anilinfarben.

Xylidinsäure $C_9H_8O_4$ od. $C_6H_3.CH_3(COOH)_2$ isomer mit Uvitinsäure u. Isuvitinsäure, entsteht aus Pseudocumol, Xylylsäure u. Paraxylylsäure bei längerem Kochen mit verdünnter Salpetersäure; farblose Krystalle, lösl. in Alk., sehr schwer in W., schmilzt bei 291°, sublimirt.

Xylindeïn, ein auf abgestorbenem Birken-, Eichen-, Weiss- u. Rothbuchenholz durch Vermittelung eines Pilzes, Peziza aeruginosa, entstehender grüner Farbstoff, wird erhalten, wenn man das Holz mit schwacher Kalilauge auszieht, das Filtrat mit Chlorwasserstoffsäure fällt, den Niederschlag mit schwach angesäuertem Wasser auswäscht, in schwacher Kalilauge löst und die Lösung mit Alkohol und Kochsalzlösung fällt. Vortheilhafter erhält man X. durch Extrahiren mit kaltem Phenol u. Fällen mit Alk. od. Ae. Aus warmem Phenol krystallisirt bildet es kleine kupferglänzende Plättchen, ist in den meisten Lösungsmitteln unlösl., lösl. in Anilin und Phenol. Das X., im hydratischen Zustande in W. lösl., wird durch Chlornatrium u. Säuren (nicht durch Essigsäure) mit grüner Farbe gefällt, löst sich in ätzenden u. kohlensauren Alkalien mit grüner Farbe, ebenso, aber unter schneller Veränderung, in conc. Schwefel-

säure, Salpetersäure, Salzsäure. Eine ähnliche, aus demselben Holz abgeschiedene Substanz ist die Xylochloërinsäure. Man hat versucht, das X. zum Färben zu benutzen.

Xylitnaphta, Xylitöl, Bestandtheile des rohen Holzgeistes, unreines Mesityloxyd u. Phoron.

Xylochinon s. v. a. Phloron.

Xylochloërinsäure s. Xylindeïn.

Xylochlorsäure s. v. a. Holzgrün. Vergl. Xylindeïn.

Xyloidin, Nitramidin, Nitroamylum, Nitrostärke s. Stärke.

Xylole, Xylene, Dimethylbenzole C_8H_{10} od. $C_6H_4(CH_3)_2$ drei isomere Kohlenwasserstoffe mit fast gleichen Siedepunkten, von denen sich 2 im Steinkohlentheer finden u. daraus als eine bei 140° siedende Flüssigkeit abgeschieden werden, aus welcher sie aber nicht isolirt werden können. Die X. sind farblose Flüssigkeiten, flüchtig, riechen aromatisch, wenig lösl. in W., leicht in Alk. u. Ae. Methyltoluol, Paraxylol findet sich in geringer Menge im Steinkohlenxylol, entsteht bei Einwirkung von Natrium auf ein Gemenge von Jodmethyl und Parabromtoluol oder krystallisirtes Dibrombenzol. Farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich, siedet bei 136°, erstarrt bei 15°, giebt mit verdünnter Sapetersäure Toluylsäure und Terephtalsäure, mit rauchender Salpetersäure erwärmt zwei isomere krystallinische Dinitroverbindungen $C_6H_2(NO_2)_2(CH_3)_2$. Das schwerer lösl. α Dinitromethyltoluol schmilzt bei 123,5°, das leichter lösl. β Dinitromethyltoluol bei 93°. Ein Gemisch von conc. Salpetersäure u. Schwefelsäure giebt krystallisirendes, bei 137° schmelzendes Trinitromethyltoluol. Brom giebt mit kaltem Paraxylol farbloses, flüssiges Monobrommethyltoluol $C_6H_3Br(CH_3)_2$ welches bei 205° siedet und aromatisch riecht, u. Dibrommethyltoluol $C_6H_2Br_2(CH_3)_2$, in perlmutterglänzenden Blättchen, die bei 72° schmelzen. Isoxylol, Metaxylol, Hauptbestandtheil des Steinkohlenxylols, entsteht bei Destillation von Xylylsäure oder Mesitylensäure mit Kalk, riecht dem vorigen ähnlich, siedet bei 138°, wird von verdünnter Salpetersäure kaum angegriffen, giebt mit Chromsäure Terephtalsäure (kann deshalb aus Steinkohlenxylol mit Hülfe von Salpetersäure ziemlich rein erhalten werden), mit Chlor in der Kälte Monochlorxylol $C_6H_3Cl(CH_3)_2$, eine farblose sehr beständige Flüssigkeit, siedet bei 183°; siedendes Xylol giebt mit Chlor bei 193° siedendes Tolylchlorid. Monobromxylol ist flüssig, riecht aromatisch, siedet bei 205°; Dibromxylol, perlglänzende Blättchen, schmilzt bei 69°, siedet bei 256°. Rauchende Salpetersäure giebt mit Xylol schwach gelbliches, flüssiges, bei 239° siedendes Nitroxylol $C_6H_3(NO_2)(CH_3)_2$, welches bei Reduction in Amidoxylol (Xylidin) übergeht, u. krystallisirendes, bei 93° schmelzendes Dinitroxylol $C_6H_2(NO_2)_2(CH_3)_2$. Trinitroxylol schmilzt bei 177°. Orthoxylol entsteht beim Erhitzen von Paraxylylsäure mit Aetzkalk; farblose Flüssigkeit, riecht unangenehm, siedet bei 140°, giebt mit verdünnter Salpetersäure Orsthotoluylsäure, wird von Chromsäure völlig oxydirt, giebt mit Salpetersäure schwierig feste Nitroverbindungen. Verwandelt man rohes Steinkohlenxylol durch conc. Schwefelsäure in Xylolsulfosäure u. schmilzt deren Kalisalz mit Aetzkali, so entstehen zwei Hydroxylderivate des Xylols (Monoxyxylole, Xylophenole, Xylenole) $C_6H_3(OH)(CH_3)_2$ oder $C_8H_{10}O$, isomer mit Phlorol. Festes Xylenol (Isoxylenol, Hydroxylisoxylol) entsteht auch beim Erhitzen von Oxymesitylensäure mit Kalihydrat; farbl. Krystalle, lösl. in Alk. u. Ae., schmilzt bei 73°, siedet bei 216°. Das flüssige Xylenol ist etwas lösl. in W., siedet bei 211,5°. Ein oder mehrere Xylenole finden sich im schweren Steinkohlentheeröl u. im Buchenholzkreosot.

Xylon s. v. a. Cellulose.

Xylophenole s. Xylole.

Xylylsäure $C_9H_{10}O_2$ isomer mit Mesitylensäure, Paraxylylsäure, Aethylbenzoësäure, Alphaxylylsäure, Hydrozimmtsäure u. Hydratropasäure, entsteht neben Paraxylylsäure u. Xylidinsäure bei Einwirkung verdünnter Salpetersäure auf Pseudocumol, bei Behandlung von Monobrommetaxylol mit Natrium und Kohlensäure; farblose Prismen, lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 126°, giebt mit Salpetersäure Xylidinsäure, mit Chromsäure Essigsäure u. Kohlensäure, bei Destillation mit Aetzkalk Metaxylol. Paraxylylsäure, farblose Prismen, lösl. in W. u. Alk., schmilzt bei 163°, giebt bei Oxydation Xylidinsäure, bei Destillation mit Aetzkalk Dimethylbenzol. Man trennt beide Säuren als Kalksalze, von denen der paraxylylsaure schwerer lösl. ist.

Yellow metal s. Kupferlegirungen.

Ylang-Ylang, Alan-Gilan, Hilan-Hilan, Orchideenöl, ätherisches Oel von Unona odoratissima (Orchideen) auf Manila; farblos, etwas dicklich, spez. Gew. 0,980, riecht durchdringend stark, entwickelt nach starker Verdünnung mit Alkohol ein sehr schönes Aroma, destillirt zwischen 160 u. 300°, wird durch Kalilauge theilweise unter Bildung von benzoësaurem Kali verseift u. der nicht angegriffene Theil besteht aus sauerstoffhaltigen Producten; dient in der Parfümerie.

Ysopöl, ätherisches, Hyssopöl, aus dem Kraut von Hyssopus officinalis L. (Labiaten), farblos od. grünlich gelb, schmeckt scharf campherartig, neutral, leicht lösl. in Alk., destillirt zwischen 142 u. 162°, besteht aus mehreren sauerstoffhaltigen Oelen.

Ytterbit s. v. a. Gadolinit.

Yttererde s. v. a. Yttriumoxyd.

Ytterspath, Xenotim, Mineral, tetragonal, eingewachsen od. lose, auch derb und eingesprengt, braun und fleischroth, fettglänzend, in dünnen Splittern durchscheinend, H. 4,5, phosphorsaure Yttererde; Hitteröe in Norwegen, Ytterby in Schweden, Clarkeville in Georgia. Hierher gehört wohl auch der Castelnaudit von Bahia.

Yttria s. v. a. Yttriumoxyd.

Yttrium, Y, At.=61,7, findet sich mit Erbium u. Terbium im Gadolinit u. anderen seltenen Mineralien (s. Gadoliniterdemetalle), bildet, durch Natrium aus Chlorammoniumyttrium abgeschieden, ein eisenschwarzes, schimmerndes Pulver, zersetzt kaltes Wasser wenig, kochendes schneller, löst sich leicht in verdünnten Säuren, zersetzt siedende Kalilauge, entwickelt aus kalter Chlorammoniumlösung Ammoniak u. Wasserstoff, verbrennt beim Erhitzen an der Luft mit intensivem Glanz zu Oxyd. Y. ist zweiwerthig.

Yttriumchlorür YCl_2 entsteht beim Glühen von Yttriumoxyd mit Kohle in Chlor od. beim Erhitzen von Chlorammoniumyttrium; durchscheinend, krystallinisch, nicht flüchtig, hygroskopisch, bildet mit Quecksilberchlorid ein in W. u. Alk. leicht lösl. Salz $YCl_2 . 2HgCl_2 + 6H_2O$. Die Lösung von Yttriumoxyd in Salzsäure giebt zerfliessliche, in Alk. leicht lösl. Krystalle von $YCl_2 + 6H_2O$. Beim Erhitzen von Yttriumoxyd in Chlor oder Salzsäure entsteht unlösliches Oxychlorür $2YO,YCl_2$.

Yttriumoxyd, Yttria, Yttererde, YO entsteht beim Glühen des Oxalsäuresalzes; weisses od. gelblichweisses Pulver, unschmelzbar, nicht flüssig, glüht mit weissem Licht, giebt mit Borax eine weisse Perle. Das Hydroxyd YH_4O_2, aus einem löslichen Salz durch Ammoniak gefällt, ist farblos, kleisterähnlich, stark basisch, absorbirt an der Luft Kohlensäure, zersetzt Ammoniaksalze, unlösl. im W., schwer lösl. in kalten, leichter in heissen Säuren, bildet farblose, sauer reagirende Salze v. süssem adstringirendem Geschmack. Aus ihrer Lösung fällt Kalilauge weisses, voluminöses, im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Hydrat; dasselbe löst sich in kohlensaurem Ammoniak in der Kälte und wird daraus durch Kochen bleibend gefällt. Kohlensaures und doppeltkohlensaures Kali fällt weisses kohlensaures Y., in grossem Ueberschuss des Fällungsmittels etwas lösl.; kohlensaures Ammoniak fällt Yttriumoxydhydrat, welches sich beim Kochen unter Entwickelung von Ammoniak löst. Kohlensaures Baryt fällt die Erde nur bei Siedhitze theilweise. Schwefelammonium fällt Oxydhydrat, schwefelsaures Kali giebt keinen Niederschlag. Schwefelsaures Y. $3YSO_4 + 8H_2O$ entsteht beim Lösen von Y. in Schwefelsäure; grosse, farblose, luftbeständige Krystalle, wird bei hoher Temperatur wasserfrei u. ist in diesem Zustande viel mehr und schneller lösl. als im wasserhaltigen. Beim Lösen in Kaliumsulfat entsteht K_2SO_4,YSO_4, welches durch Alkohol in Krystallen mit 6% Wasser gefällt, an der Luft aber wasserfrei wird u. sich beim Kochen der Lösung zersetzt. Salpetersaures Y. $YN_2O_6 + 3H_2O$ bildet zerfliessliche Tafeln, giebt beim Erhitzen ein krystallisirbares zerfliessliches basisches Salz, welches durch Wasser zersetzt wird. Kohlensaures Y. $YCO_3 + 3H_2O$ entsteht bei Digestion des durch kohlensaures Natron gefällten Niederschlags mit einem Ueberschuss des Fällungsmittels, bildet weisse glänzende Nadeln. Das Phosphat ist ein hydratischer Niederschlag u. zerfällt beim Kochen mit W. in lösl. saures u. unlösl. basisches Salz.

Yttrocerit, Mineral, derb in krystallinisch-körnigen Aggregaten u. als Ueberzug, violblau, schwach glänzend, H. 4—5, wesentlich Fluorcalcium, Fluorcerium u. Fluoryttrium; Falun.

Yttroilmenit s. v. a. Samarskit.

Yttrotantalit, schwarzer Yttrotantalit, Mineral, rhombisch, säulen- oder tafelförmig, meist sehr unvollkommen ausgebildet, auch krystallinisch, eingewachsen, schwarz, halbmetallisch glänzend, H. 5—5,5, besteht aus $R_2 (Ta\ Nb)_2 O_7$, wobei R=Fe, Ca, Y, Er, Ce, enthält auch Zinnsäure, Wolframsäure, Uran, Ytterby, Fahlun.

Yttrotantalit, brauner, gelber, s. v. a. Fergusonit.

Yttrotitanit, Keilhauit, Mineral, monoklinisch in grossen Krystallen, auch derb, bräunlichroth bis dunkelbraun, fettglänzend, durchscheinend, H. 6—7, ist wie der Titanit, mit welchem er vielleicht vereinigt werden kann, ein Silicat u. Titanat $CaSi_2O_5$, $CaTi_2O_5$, enthält aber auch Yttererde, Thonerde, Eisenoxyd; zwischen Arendal u. Krageröe.

Zähne. Das Zahngewebe steht dem Knochengewebe in chemischer Hinsicht sehr nahe, es enthält dieselben mineralischen Bestandtheile und eine glutinliefernde Grundlage. Die Menge der Knochenerde in den Zähnen ist bedeutender als in den Knochen. Der Zahnschmelz ist das wasserärmste und an anorganischen Stoffen reichste Gewebe des Thierorganismus, seine organische Grundlage giebt beim Kochen keinen Leim. Der Backenzahn eines erwachsenen Mannes enthielt:

	Schmelz	Zahnbein
anorgan. Substanz	96,41	71,99
organ. Substanz.	3,59	28,01
Phosphorsauren Kalk u. Fluorcalcium .	89,82	66,72
Kohlensauren Kalk .	4,37	3,36
Phosphorsaure Magnesia	1,34	1,08
Lösliche Salze . .	0,88	0,83
Organische Grundlage	3,39	27,61
Fett	0,20	0,40

Der Wassergehalt des Zahnbeins beträgt bis 10%, der des Schmelzes ist sehr unbedeutend. Letzterer enthält an 4% Fluorcalcium, also mehr als die Knochen. Backenzähne scheinen durchschnittlich etwas mehr Mineralsubstanz zu enthalten als die Schneidezähne. Die Zusammensetzung der Zähne verschiedener Thierklassen weicht nicht erheblich von einander ab, nur die Stosszähne des Elephanten und Wildschweins zeigen beträchtlichen Mehrgehalt an organischer Materie und die Z. der Dickhäuter enthalten bis 12% phosphorsaure Magnesia.

Zaffer, Safflor, Kobaltsafflor, sorgfältig aufbereitete u. durch Rösten für sich u. mit Kohle von Schwefel u. Arsen möglichst befreite Kobalterze, enthalten Kobaltoxyd u. Kobaltoxydul, arsensaures u. arsenigsaures Kobaltoxydul, Nickeloxydul, Eisenoxyd,

Wismuthoxyd, Manganoxyd, Gangart u. Spuren von Schwefelsäure. Zum Gebrauch wird der Z. mit bestimmten Mengen Quarzsand zusammengemahlen. Man benutzt ihn in Glasfabriken zur Darstellung blauer Gläser, zu Töpferglasuren, Decorationen von Stein-

Zahntürkis s. Kalait. [gut u. s. w.

Zeilithoid s. v. a. Bierstein.

Zeïn, Maisfibrin, in Alkohol, nicht in W. löslicher Proteïnkörper des Mais, gleicht in den meisten seiner Eigenschaften dem Glutenfibrin des Weizens u. der Gerste, unterscheidet sich aber von diesen durch den Gehalt an Stickstoff u. das Verhalten gegen

Zellstoff s. v. a. Cellulose. [Säuren.

Zeolithe, Mineralien, Silikate von Leichtmetallen u. Aluminium, enthalten stets Krystallwasser, bisweilen auch Wasserstoff als Basisradikal, finden sich in Drusen und Hohlräumen bes. vulkanischer Gesteine, auch auf Erzgängen, meist farblos, glasglänzend in schönen Krystallen, auch in fasrigen und blättrigen Aggregaten, H. 3—6, meist 4—5,5, schmelzen gewöhnlich vor dem Löthrohr leicht unter Aufschäumen, ihr Pulver reagirt meist alkalisch, sie lösen sich in Salzsäure, oft unter Bildung von Kieselgallerten. Wichtigste Z.: Analcim, Apophyllit (kein Al), Phillipsit, Harmotom, Desmin, Natrolith, Stilbit, Skolezit, Chabasit.

Zibeth, gelbliche, später braun werdende salbenartige Absonderung besonderer Drüsen der Zibethkatze (Viverra Zibetha Schreb. in Ostindien und Mittelamerika und V. Civetta Schreb. in Afrika), riecht stark, entfernt dem Moschus ähnlich, schmeckt reizend bitterlich, widerlich fettartig, schmilzt beim Erhitzen wie Fett, brennt mit leuchtender Flamme, hinterlässt wenig Asche. Er ist schwer lösl. in Alk., theilweise in Ae., nicht in W. Er enthält ätherisches Oel, Fett, Harz u. s. w., diente früher als Arzneimittel wie Bibergeil und noch jetzt bes. in Asien als

Zickerde s. Kohlensäuresalze. [Parfüm.

Ziegelerz, röthlichbraune bis ziegelrothe erdige Gemenge von Kupferoxydul mit viel Eisenoxydhydrat; auch von Zinnober durchdrungene Schiefer und Sandsteine.

Ziegelsteinöl s. v. a. Philosophenöl.

Zieger s. Milch.

Zimmtaldehyd, Cinnamylwasserstoff, Cinnamylhydrür C_9H_8O od. $C_6H_5.C_2H_2.COH$ findet sich als Hauptbestandtheil im Ceylonzimmtöl, im gemeinen Zimmtöl u. im Zimmtblüthenöl, entsteht bei Berührung von Zimmtalkohol mit Platinmohr u. Luft, bei trockner Destillation von zimmtsaurem mit ameisensaurem Kalk, bei Einwirkung von Chlorwasserstoff auf ein Gemenge von Bittermandelöl u. Acetaldehyd $C_6H_5.CHO.CHH_2.COH = C_6H_5.CH.CH.COH + OH_2$. Zur Darstellung schüttelt man Zimmtöl mit conc. Lösung von saurem schwefligsaurem Kali, wäscht die abgetropften und getrockneten Krystalle mit kaltem Alkohol u. zersetzt sie nach dem Trocknen mit verdünnter Schwefelsäure. Farbloses Oel, riecht angenehm, schmeckt brennend, ist schwerer als Wasser, im Vacuum u. mit Wasserdämpfen destillirbar. leicht lösl. in Alk. u. Ae., sehr wenig in W., giebt mit Salzsäure und Salpetersäure lose Verbindungen, von denen die letztere krystallisirt, giebt an der Luft Zimmtsäure, mit oxydirenden Körpern Bittermandelöl und Benzoësäure, mit schmelzendem Kalihydrat zimmtsaures Kali, mit Chlor Substitutionsproducte, mit trockenem Ammoniak Hydrocinnamid $C_{27}H_{24}N_2$.

Zimmtalkohol s. v. a. Cinnamylalkohol.

Zimmtöl, ätherisches, von Cinnamomun ceylanicum Nees. (Laurineen), ist goldgelb, später röthlich gelb, dickflüssig, riecht und schmeckt feiner als gemeines Z. Cassiaöl aus C. aromaticum Nees. od. den Zimmtblüthen (1—1,5%). Dies ist gelblich bis bräunlich, etwas dickflüssig, riecht aromatisch, schmeckt süsslich brennend, spec. Gew. 1,03—1,09, erstarrt unter 0°, schmilzt bei +5°, siedet bei 225°, besteht wie das vorige wesentlich aus Zimmtaldehyd; ein aus altem Oel krystallisirendes Stearopten $C_{56}H_{29}O_{10}$, ist farb- und geruchlos; dient zu Parfümerien, Liqueuren, Zahnpulver u. s. w.

Zimmtsäure, Cinnamylsäure, Phenylacrylsäure $C_9H_8O_2$ od. $C_6H_5.C_2H_2.COOH$ isomer mit Atropasäure und Isatropasäure, findet sich im alten Zimmtöl, theils frei theils in Form von zusammengesetzten Aethern in manchen Sorten Benzoëharz, im Perubalsam, Tolubalsam, flüssigem Storax, entsteht bei Oxydation von Zimmtalkohol und Zimmtaldehyd (daher im Zimmtöl), beim Kochen von Zimmtsäurezimmtäther (Styracin) oder Zimmtsäurebenzyläther (Cinnameïn) mit Kalilauge, beim Erhitzen von Bittermandelöl mit Chloracetyl oder mit Eisessig u. wenig Salzsäure oder Chlorzink $C_7H_6O + C_2H_3OCl = C_9H_8O_2 + HCl$, bei Einwirkung von Natrium und Kohlensäure auf Monobromstyrol $C_8H_7Br + 2Na + CO_2 = C_9H_7NaO_2 + NaBr$. Zur Darstellung kocht man Storax mit Natronlauge, trennt die Lösung vom Harz, fällt mit wenig Schwefelsäure Harz, filtrirt und fällt dann mit überschüssiger Schwefelsäure Z., welche abermals in Soda gelöst, mit Säure gefällt u. nun krystallisirt oder sublimirt wird. Farb- u. geruchlose Säulen od. Tafeln, schmeckt gewürzhaft, schwach kratzend, leicht lösl. in kochendem W., Alk. u. Ae., wenig in kaltem W., reagirt sauer, schmilzt bei 133° (129°), siedet unter theilweiser Zersetzung bei 300°, sublimirt aber bei niederer Temperatur, sie ist einbasisch, ihre Salze sind denen der Benzoësäure ähnlich und werden durch Eisenchlorid gelb gefällt, die der Alkalien sind leicht lösl. u. gut krystallisirbar, die der Erdalkalimetalle schwer lösl., die meisten übrigen fast unlösl., aber theilweise etwas lösl. in Alk., am schwersten lösl. ist das Silbersalz. Z. giebt mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure Bittermandelöl u. Benzoësäure, mit conc. Salpetersäure unter 50—60° schwer lösl., krystallisirbare, bei etwa 270° schmelzende, bei höherer Temperatur sich zersetzende Nitrozimmtsäure $C_9H_7(NO_2)O_2$, bei höherer Temperatur Nitrobenzoësäure. Mit schmelzendem Kalihydrat giebt sie Benzoësäure, Essigsäure und Wasserstoff $C_9H_8O_2 + 2H_2O = C_7H_6O_2 + C_2H_4O_2 + 2H$, mit

überschüssigem Kalk Styrol u. Kohlensäure, mit Natriumamalagam u. Wasser oder beim Erhitzen mit conc. Jodwasserstoffsäure Hydrozimmtsäure, Phenylpropionsäure, Cumoylsäure, Homotoluylsäure, isomer m. Mesitylensäure, Xylylsäure, Aethylbenzoësäure, Hydratropasäure, $C_9H_{10}O_2$ oder $C_6H_5.C_2H_4.COOH$. Diese entseht auch, wenn man Styrolylchlorid mit Cyankalium u. Alkohol erhitzt und die filtrirte Flüssigkeit mitAetzkali kocht, sie krystallisirt in Nadeln, schmilzt bei 47°, siedet bei 280°. Z. verbindet sich direct mit Brom zu Zimmtsäuredibromid, Dibromcumoylsäure, Dibromhydrozimmtsäure, Phenyldibrompropionsäure $C_6H_5.C_2H_2Br_2.COOH$; farblose Blättchen, lösl. in Alk., nicht in kalt. W., giebt mit alkoholischer Kalilauge zwei isomere Monobromzimmtsäuren, beim Kochen mit Wasser $C_6H_5.C_2H_2.OH.Br.COOH$. Phenylbrommilchsäure. Die α Monobromzimmtsäure giebt mit alkoholischer Kalilauge Phenylpropiolsäure $C_6H_5.C_2.COOH$. Alkalische Zimmtsäurelösung giebt in der Kälte mit Chlor krystallisirbare Phenylchlormilchsäure $C_6H_5.C_2H_2.OH.Cl.COOH$. Phosphorchlorid bildet Chlorcinnamyl, Phosphoroxychlorid mit zimmtsaurem Natron Zimmtsäureanhydrid $C_{18}H_{14}O_3$; weisses Krystallpulver, welches mit Wasser sehr langsam wieder Z. bildet. Beim Kochen von Z. mit neutralem schwefligsaurem Kali entsteht zweibasische krystallisirbare Phenylsulfopropionsäure $C_6H_5.CHSO_3H.CH_2COOH$. Zimmtsäureäthyläther $C_9H_7O_2.C_2H_5$ entsteht bei Behandlung alkoholischer Zimmtsäurelösung mit Chlorwasserstoff, bildet ein gewürzhaft riechendes Oel, siedet bei 267°. Zimmtsäurebenzyläther, Cinnameïn s. Benzyläther. Zimmtsäurezimmtäther, Styracin $C_{18}H_{16}O_2$ od. $C_9H_7O_2.C_9H_9$ findet sich im flüssigen Storax, bisweilen auch in kleinerer Menge im Perubalsam. Zur Darstellung digerirt man flüssigen Storax bei 25—30° mit verdünnter Natronlauge, wäscht und trocknet den farblosen Rückstand, löst ihn in Aetheralkohol, entfärbt mit Thierkohle u. krystallisirt. Farb-, geruch- u. geschmacklose Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae., nicht in W., schmilzt bei 50°, ist mit überhitztem Wasserdampf flüchtig, wird in der Kälte durch alkoholische Kalilauge zersetzt.

Zimmtsäurealdehyd s. v. a. Zimmtaldedyd.

Zimmtsäureanhydrid s. Zimmtsäure.

Zinalin s. Anilinfarben.

Zinckenit, Mineral, rhombisch, säulen- od. nadelförmig, in Büscheln, Drusen, auch derb in stengligen Aggregaten, dunkelgrau, H. 3—3,5, $PbSb_2S_4$, auch kupfer- u. eisenhaltig; Wolfsberg am Harz.

Zink, Spiauter, Cadmia, Zn. At.=65,2, findet sich nicht gediegen, mit Sauerstoff verbunden als Rothzinkerz (80,2 % Z.), Franklinit $(ZnFe)(Fe_2Mn_2)O_4$ (mit 21% Zink) und Gahnit ($ZnAl_2O_4$), als Carbonat (Zinkspath, edler Galmei mit 52% Z. und Zinkblüthe mit 57,1% Z.), als Silikat (Kieselgalmei m. 53,7% Z. und Willemit mit 58,1 Zink), als Schwefelzink (Zinkblende mit 66,9% Z.), mit Schwefel, Kupfer, Eisen im Rathit, mit Schwefel, Kupfer, Eisen, Zinn im Zinnkies, mit Schwefel, Kupfer, Eisen, Blei und Silber im Castillit, mit Selen, Schwefel, Quecksilber in Guadalcazarit-, auch in einigen Fahlerzen; in diesen Mineralien ist Zink häufig von Cadmium begleitet. Die Asche von Viola calaminaria Lej., welche auf Galmeihügeln wächst, enthält Zink. Zur Darstellung von Z. dienen besonders Zinkspath, Galmei, Zinkblende und Franklinit, zinkische Ofenbrüche der Eisenhohöfen (Gichtschwämme) und Bleiöfen (Ofengalmei) und Flugstaub. Man stellt durch Calciniren oder Rösten der Erze Zinkoxyd dar und reducirt dies durch Kohle. Die Reduction erfordert nahezu Schmelzhitze des Eisens und das Z. tritt dabei in Form von Dämpfen auf, welche durch Abkühlung condensirt werden. Ein Theil der Dämpfe wird durch Luft und Kohlensäure oxydirt und ein anderer Theil condensirt sich in zu stark abgekühlten Vorlagen in Form von Zinkstaub. Galmei wird in Schacht- oder Flammöfen gebrannt, calcinirt, um Wasser und Kohlensäure auszutreiben und das Erz zu lockern; Zinkblende wird geröstet, muss aber behufs vollständiger Abröstung vorher zerkleinert werden und wird, um dies zu erleichtern, bisweilen zunächst in Haufen oder Oefen nur mürbe gebrannt. Beim Abrösten verwerthet man die entweichende schweflige Säure zur Schwefelsäurefabrikation. Das Röstproduct ist Zinkoxyd, enthält aber stets noch etwas Schwefel in Form von Zinksulfat und Schwefelzink. Arme Erze und Producte für die Zinkdestillation werden zunächst angereichert, indem man sie in Flamm- oder Schachtöfen reducirt und das durch Oxydation der Zinkdämpfe gebildete Oxyd in Condensationskammern auffängt, um es weiter zu verarbeiten. Versuche, das Z. aus oxydischen Erzen od. zinkhaltigen Abfällen durch Säuren, Ammoniak, Salmiak, Chlormagnesium. Chlorcalcium etc. in Lösung zu bringen und letztere durch Kalkmilch zu fällen, haben keinen Eingang in die Praxis gefunden. Die Destillation geschieht allgemein in Gefässöfen und zwar aus Muffeln oder Röhren, als Vorlagen dienen Röhren mit vorgesteckten Blechballons, in welchen sich der Zinkstaub sammelt. Nach einer ältern Methode wendet man Tiegel an, in deren Boden ein Rohr steckt, durch welches die Dämpfe nach unten abgeleitet werden, so dass das Zink in Untersatzbehälter tröpfelt. Das harte, spröde, blasige, nicht walzbare Rohzink wird, wenn es zur Blechfabrikation bestimmt ist, auf der geneigten Sohle des Flammofens eingeschmolzen und das Gekrätz zur Reduction mit Salmiak durchgerührt und in Barren gegossen. Das separat gehaltene Bodenzink aus dem Flammofen ist dickflüssig, nach dem Erkalten durch einen Gehalt von 2—3% Eisen und Blei hart und muss nochmals destillirt werden. Die gewöhnlichsten Verunreinigungen des Zinks sind Blei (0,3 bis 3%) und Eisen (0,05—1,64%) ausserdem kommen vor Cadmium, Arsen, Antimon, Zinn, Schwefel, Kupfer, Kohle, Indium.

Galmeizink ist im Allgemeinen reiner als Blendezink. Zur Darstellung von reinem Metall kann man das Zink des Handels wiederholt einer fractionirten Destillation unterwerfen, die flüchtigsten Antheile beseitigen und die Destillation nicht bis zur vollständigen Verflüchtigung des Zinks fortsetzen. Chemisch reines Z. erhält man durch Reduction von reinem, auf nassem Wege dargestelltem Zinkoxyd mit Kohle oder Wasserstoff. Z. ist bläulich weiss, mit starkem Metallglanz, bei hoher Temperatur gegossen auf dem Bruch grobblättrig, bei möglichst niedriger Temperatur gegossen kleinkörnig, es krystallisirt in sechsseitigen Prismen, aber auch in regulären Octaëdern, spec. Gewicht 7,2; bei gewöhnlicher Temperatur ist es spröde (ganz reines Z. ist etwas dehnbar), zwischen 100 und 150° wird es hämmerbar und kann zu Blech ausgewalzt werden, bei 200° ist es sehr spröde. Bei niedriger Temperatur gegossenes Z. ist dehnbarer als bei hoher Temperatur gegossenes. Z. ist etwas härter als Silber aber weniger hart als Kupfer, es verschmiert die Zähne der Feile, die absolute Festigkeit ist gering und beträgt für 1 Quadratmm. bei gegossenem Metall 2, bei Draht und Blech 13—15 Kg. Dem Zusammendrücken widersteht es mit grosser Kraft. Es besitzt schönen Klang, schmilzt bei 412°, verdampft bei 1200°; beim Erstarren zieht es sich sehr stark zusammen. An der Luft verliert es schnell seinen Glanz und bedeckt sich mit einer Schicht von basischem Carbonat, welche sehr stark haftet, vom Regenwasser nur spärlich gelöst wird und das unter ihr liegende Metall schützt. An der Luft erhitzt entzündet sich Z. bei 500° und verbrennt mit grünlicher hellleuchtender Flamme zu weissem Zinkoxyd; durch überhitzten Wasserdampf wird es oxydirt, in verdünnter Schwefelsäure und Salzsäure löst sich das Z. des Handels sehr leicht unter Entwickelung von Wasserstoff, ganz reines Z. wird in Glasgefässen sehr langsam gelöst. Bei eben ausreichender Hitze geschmolzen wirkt es viel langsamer auf Säuren als wenn es bei Rothgluth geschmolzen wurde und in beiden Fällen befördert schnelle Abkühlung die Löslichkeit. Namentlich geschieht dies durch electronegative Metalle und sehr stark durch Platin. Wässrige Alkalien lösen Z. unter Entwicklung von Wasserstoff und sehr leicht bei Gegenwart von Eisen oder Platin. In Berührung mit Eisen schützt es dieses vor Oxydation. Die meisten Erzmetalle fällt es aus ihren Lösungen. Es ist zweiwerthig und bildet mit Sauerstoff das Zinkoxyd ZnO. Z. dient zu allerlei Gefässen und Geräthen, zum Dachdecken, zu Gusswaaren aller Art (Kunstguss), zu Geschossen, zum Verzinken von Eisen, zu Druckplatten, zu galvanischen Apparaten, zur Darstellung von Messing, Bronze, zum Entsilbern des Werkbleis, zur Darstellung von Wasserstoff, Zinkweiss, Zinkvitriol und andern Zinkpräparaten. Production 2,159,000 Ctr. und zwar in Schlesien 780,000, im Rheinland 225,000, Vieille Montagne 704,000, übriges Belgien 190,000. Spanien 30,000, England 150,000, Frankreich 10,000, Oesterreich 40,000, Polen 30,000 Ctr. Galmei war als Cadmium schon in den ältesten Zeiten bekannt und diente zur Darstellung von Messing, als eigenthümliches Metall scheint Z. zuerst von Paracelsus erkannt worden zu sein, seit 1596 kam Z. unter dem Namen Tutenag aus China nach Europa und seit dem Ende des 16. Jahrhunderts wurde Z. zu Goslar dargestellt.

Zinkate s. Zinkoxydhydrat.

Zinkbaryt s. v. a. Galmei.

Zinkblende, Blende, Sphalerit, Galena inanis, Mineral, tesseral, meist derb, körnig, blättrig, selten strahlig, fasrig mit rundlichen Oberflächen (Leberblende, Schalenblende), braun, schwarz, auch grün, gelb, roth, farblos, halb- bis undurchsichtig, Diamant- bis Fettglanz, H. 3,5—4, Schwefelzink ZnS mit 67% Zink, oft stark eisenhaltig, auch mit Cadmium, Indium; meist auf Erzgängen, seltener in Lagern und eingesprengt, Freiberg, Schwarzenberg, Holzappel in Nassau, Harz, Aachen, Ammeberg am Wettersee, Raibl, Kapnik, Przibram. Zinkerz.

Zinkblüthe, Hydrozinkit, Mineral in nierenförmigen u. derben, erdigen od. dichten, blassgelben od. weissen Massen, $Zn_3CO_5+2(3)H_2O$; mit Zinkspath zu Raibl u. Bleiberg in Kärnthen, Wiesloch in Baden, Santander.

Zinkblumen s. v. a. Zinkoxyd.

Zinkbromid, Zinkbromür, Bromzink, $ZnBr_2$ entsteht beim Glühen von Zink in Bromdampf; weisse, leicht schmelzbare, sublimirbare, zerfliessliche Nadeln, lösl. in Alk. u. Ae. Die Lösung von Z., aus Zink und Bromwasserstoffsäure erhalten, erstarrt beim Verdampfen zu einer sehr zerfliesslichen Masse und giebt bei hoher Temperatur ein Subliment von wasserfreiem Z.

Zinkbutter s. Zinkchlorid.

Zinkchlorid, Zinkchlorür, Chlorzink $ZnCl_2$ entsteht beim Erhitzen von Zink in trocknem Chlor, von 1 Zinkspänen mit 2 Quecksilberchorid, von Zinksulfat mit Chlorcalcium od. von Zinkoxyd mit Salmiak, beim Lösen von Zink, Zinkoxyd od. Zinkblende in Salzsäure. Das wasserfreie Z. ist weisslich durchscheinend (Zinkbutter, Butyrum zinci), schmilzt über 100°, bei Rothgluth destillirbar, sehr hygroskopisch, sehr leicht lösl. in Alk. und krystallisirt mit letzterem. Die Lösung wird beim Verdampfen syrupartig, erst in hoher Temperatur wasserfrei, erstarrt krystallinisch u. enthält dann stets basisches Chlorid (in welchem Fall es mit Wasser eine trübe Lösung giebt). Aus der conc. u. mit etwas Salzsäure erhitzten Lösung krystallisirt $ZnCl_2+H_2O$. Das Z. wirkt höchst ätzend, zerfrisst Papier, dient mit Mehl und wenig Wasser gemischt als Aetzpaste (mit Chlorantimon u. Chlorbrom als Landolfische Aetzpaste), eine conc. Lösung, aus der bis 400° wenig verdampft, dient als Bad, um Körper auf eine bestimmte höhere Temperatur zu erhitzen. Ausserdem dient Z. zum Imprägniren von Holz, zur Conservirung anatomischer Präparate, wegen seiner grossen Neigung, Wasser anzuziehen, als Surrogat der Schwefelsäure z. B. beim Raffiniren des

Oels, bei der Darstellung v. Pergamentpapier, Aether, Stearinsäure, auch wird es zum Zersetzen des Chlorkalks, zum Bleichen und Leimen der Papiermasse, zum Desinficiren, in der Färberei u. s. w. benutzt. Eine Lösung von Z., welche Jodkalium u. Jod enthält, färbt Cellulose violett oder blau (mikroskopisches Reagens). Bei starkem Verdampfen der Lösung von Z., beim Behandeln mit Zinkoxyd, Ammoniak od. Kalilauge entstehen basische Zinkchloride, Oxychloride. Zinkoxyd mit syrupartigem Z. angerührt erstarrt u. giebt nach Zusatz von feinem Glaspulver eine weisse sehr harte Masse, die als Zahn- u. Metallkitt benutzt worden ist. Auch Anstriche, in denen sich Zinkoxychlorid bildet, sind empfohlen worden. Mit Ammoniak bildet Z. mehre krystallisirbare Verbindungen, welche bis zum Schmelzen erhitzt eine gelbe, gummiähnliche, destillirbare Masse $ZnCl_2NH_3$ hinterlassen. Ammoniumzinkchlorid $2NH_4Cl, ZnCl_2+H_2O$ krystallisirt aus den gemischten sehr conc. Lösungen der beiden Chloride, ensteht auch beim Lösen von Zinkoxyd u. Zinkoxydhydrat in verdünnter Salmiaklösung. Diese und andere ähnliche Verbindungen werden beim Erhitzen wasserfrei u. zerfallen beim Glühen in entweichenden Salmiak u. in Z. Eine Lösung von Zink in conc. Salzsäure, welche ebenso viel Salmiak wie Zink enthält (Löthwasser), dient zum Löthen, zum Verzinnen u. Verbleien von Kupfer u. Eisen u. s. w. Sie reinigt die Oberfläche der Metalle bei gelinder Wärme sehr leicht u. vollständig von Oxyd u. veranlasst die Ausbreitung des flüssigen Metalls auf dem starren.

Zinkcyanid, Zinkcyanür, Cyanzink $Zn(CN)_2$ entsteht beim Behandeln von Zinkoxyd mit Cyanwasserstoffsäure, wird durch letztere aus essigsaurem Zinkoxyd u. (etwas alkalihaltig) durch Cyankalium aus Zinksalzen gefällt; farblos, unlösl. in W., verflüchtigt sich beim Erhitzen zum Theil u. hinterlässt schwarzes Paracyanzink, giebt mit Säuren (nicht mit Essigsäure) Cyanwasserstoffsäure, mit Alkalien Doppelcyanüre u. Zinkate, mit löslichen Cyanüren lösliche Doppelcyanüre, aus denen Säuren zuerst Z. fällen. Die Lösung von Z. in Ammoniak giebt Krystalle, die verwittern und durch Wasser theilweise zersetzt werden. Kaliumzinkcyanid $2KCN, Zn(CN)_2$ entsteht beim Lösen von Z. in Cyankalium od. von (40) Zinkoxyd u. (69) kohlensaurem Kali in Blausäure; wasserfreie Krystalle, luftbeständig, leicht lösl. in W., die Lösung reagirt alkalisch, riecht schwach nach Blausäure, giebt mit Schwefelwasserstoff nur wenig Schwefelzink, mit vielen Metallsalzen Niederschläge aus Z. u. andern Cyanüren, mit Eisenoxyd-, Chromoxyd-, Thonerdelösungen nur Oxydhydrate u. Blausäure. Cyankalium löst Zink unter Entwickelung von Wasserstoff. Natriumzinkcyanid $NaCN, Zn(CN)_2$ krystallisirt mit $5H_2O$, wird bei 200° wasserfrei. Z. dient als Arzneimittel und wirkt ganz wie Blausäure da es im Magen solche entwickelt.

Zinkeisencyanid s. v. a. Ferridcyanzink.

Zinkeisencyanür s. v. a. Ferrocyanzink.

Zinkeisenspath, Mineral, Spatheisenstein mit 28—40% Zinkcarbonat, grünlich gelb bis schmutzig olivengrün; Aachen.

Zinkfahlerz, Kupferblende, tetraëdrisch, meist derb, dunkelgrau, H. 3,5—4, ein Fahlerz von der Zusammensetzung $(CuZn(Fe))_4As_2S_7$ mit 41 % Kupfer, 8,9% Zink; Freiberg.

Zinkgelb s. v. a. basisch chromsaures Zinkoxyd.

Zinkgrau, unreines Nebenproduct von der Destillation des Zinks, fein vertheiltes und zum Theil wieder exydirtes Zink; wohlfeile Anstrichfarbe.

Zinkgrün s. v. a. Rinmanns Grün s. Kobaltoxydul.

Zinkit s. v. a. Rothzinkerz.

Zinkjodid, Zinkjodür, Jodzink ZnJ_2 entsteht direct aus fein zertheiltem Zink u. Jod, sublimirt in farblosen, schmelzbaren Nadeln, giebt an der Luft Jod und Zinkoxyd. Eine Lösung von Z. entsteht aus Zink, Jod und Wasser, giebt leicht zersetzbare, zerfliessliche Krystalle, löst noch ebensoviel Jod wie sie enthält (ZnJ_4), bildet mit Ammoniak krystallisirbare Verbindungen, die durch Wasser zersetzt werden, und mit Jodalkalimetallen krystallisirbare zerfliessliche Doppelsalze.

Zinklegirungen. Die wichtigsten Z. sind die mit Kupfer (Messing, Tombak, Bronze s. Kupferlegirungen) und mit Kupfer u. Nickel (Neusilber s. Nickellegirungen). Zink löst Eisen auf und das in eisernen Gefässen geschmolzene Zink ist stets eisenhaltig. Beim Verzinken des Eisens entsteht eine schwer schmelzbare Legirung, das Hartzink. Ueber Zinksilberlegirungen s. Silberlegirungen.

Zinkoxyd, Pompholix, Narcoticum frigidum, Opium minerale ZnO findet sich als Rothzinkerz (Zinkit), entsteht beim Erhitzen von Zink an der Luft und beim Erhitzen von kohlensaurem Zinkoxyd. Darstellung: Man legt einen hessischen Schmelztiegel schräg in einen Windofen, erhitzt ihn bis zum Glühen, beschickt ihn mit reinem Zink und erhitzt so stark, dass sich das geschmolzene Zink nach dem Abziehen der grauen Haut entzündet. Man nimmt das entstandene Oxyd (Flores Zinci, Zinkblumen, Lana philosophica) mit einem eisernen Löffel aus dem Tiegel und reinigt es durch Abschlämmen und nochmaliges Glühen. Aehnlich entsteht Z. bei Darstellung des Zinks aus den Erzen und beim Schmelzen des Messings (Nihil album, weisser Nichts, Augennichts, Tutia alexandrina), beim Ausschmelzen zinkischer Erze z. B. zinkischer Eisenerze an der Gicht des Ofens durch Oxydation der Zinkdämpfe (Cadmia fornacum, Ofenbruch). Im Grossen bereitet man Z. aus Zink, welches in Thonretorten in Dampf verwandelt wird, der beim Austreten aus den Retorten durch einen erhitzten Luftstrom oxydirt wird. Auch durch Erhitzen von Zink mit überhitztem Wasserdampf erhält man Z. Auf nassem Wege bereitet man Z. durch Lösen von Zink in verdünnter Schwefelsäure (wobei das Zink zuletzt überschüssig bleiben muss), Behandeln der Lösung mit Chlor, Fällen des Eisens und Mangans mit

kohlensaurem Natron, Filtriren, Fällen des Zinks durch Eingiessen der Lösung in überschüssige siedende Sodalösung, Auswaschen des kohlensauren Zinks, Trocknen und Erhitzen desselben im Glaskolben bis zur Austreibung der Kohlensäure. Geruch- und geschmackloses, farbloses od. schwach gelbliches, beim Erhitzen citronengelb werdendes Pulver, bisweilen krystallisirt, leuchtet vor dem Löthrohr mit blendendem Licht und nach dem Glühen noch eine Zeit lang im Dunkeln, höchst feuerbeständig, schmilzt bei Weissgluth, in W. nur in Spuren lösl., leicht lösl. in Säuren, auch in Kali, Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak, zieht an der Luft etwas Kohlensäure an, wird in hoher Temperatur durch Kohle und Wasserstoff reducirt. Z. dient als weisse Anstrichfarbe (Zinkweiss) und mit Chlorzink zu Kitt, in der Medicin gegen Epilepsie, Eclampsie, Veitstanz, bei Neuralgien, äusserlich (Zinksalbe) als Secretion beschränkendes Verbandmittel.

Zinkoxydhydrat, Zinkhydroxyd $ZnOH_2O$ wird aus Zinksalzen durch Kalilauge gefällt, krystallisirt aus der Lösung von Zinkoxyd in Kalilauge in verschlossenen Gefässen; farblos, leicht lösl. in den meisten Säuren, mit welchen es die Zinksalze bildet, aber auch lösl. in den Hydroxyden der Alkali- und Erdalkalimetalle, denen gegenüber es die Rolle einer Säure übernimmt, indem es Zinksäuresalze (Zinkate) bildet; es absorbirt Kohlensäure, zerfällt beim Erhitzen leicht in Zinkoxyd und Wasser.

Zinkphosphoret entsteht durch Aufwerfen von Phosphor auf geschmolzenes Zink als bleigraue, metallglänzende, etwas dehnbare Masse, durch Erhitzen von fein vertheiltem Zink in Phosphordampf, als graue, in Salzsäure leicht lösl. Masse, durch Erhitzen von Zinkoxyd mit Phosphorsäure und Kohle als silberweisses od. dunkelstahlgraues, hier und da krystallinisches Sublimat, welches mit Salzsäure nicht selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas entwickelt, durch gelindes Erhitzen von Chlorzink in Phosphorwasserstoff als schwärzliche, metallglänzende, in Salzsäure unlösl. Masse, ebenso durch Glühen von Zinkoxyd in Phosphorwasserstoff, durch Erhitzen von Zinkspänen mit metaphosphorsaurem Natron als ein aus feinen Nadeln bestehendes, gelbrothes, wolliges Sublimat, welches von Salzsäure nicht zersetzt wird.

Zinkrauch, fein zertheiltes Zink, welches sich bei Beginn der Destillation des Zinks in den noch kalten Verdichtungsräumen ansammelt.

Zinksäuresalze s. Zinkoxydhydrat.

Zinksalze entstehen, indem Zn an die Stelle von 2 At. Wasserstoff der Säuren tritt, sind farblos, wenn die Säure farblos ist, theils in W., theils nur in Säuren lösl., in wässriger Lösung Lackmus röthend, schmecken widrig metallisch, wirken brechenerregend, in grösserer Dosis giftig, werden beim Glühen meist leicht zersetzt. Aus ihren Lösungen fällen Kali, Natron und Ammoniak weisses, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Zinkoxydhydrat, welches sich beim Kochen der verdünnten Lösung vollständig wieder abscheidet. Kohlensaures Kali und Natron geben einen weissen, im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl., kohlensaures Ammoniak denselben, aber im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Niederschlag. Schwefelwasserstoff fällt bei Anwesenheit stärkerer freier Säuren kein Schwefelzink, in neutralen Lösungen entsteht ein weisser Niederschlag, doch wird das Zink nicht vollständig abgeschieden; aus essigsaurem Zink fällt Schwefelwasserstoff auch bei Gegenwart freier Essigsäure das Zink vollständig. Schwefelammonium fällt weisses Schwefelzink, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels, in Kalilauge und Essigsäure unlösl. ist, von Mineralsäuren leicht gelöst wird. Blutlaugensalz fällt die Z. weiss. Vor dem Löthrohr auf Kohle erhitzt, geben die Z. einen in der Hitze gelben, beim Erkalten weiss werdenden Beschlag. Mit salpetersaurem Kobaltoxydul befeuchtet, geben sie vor dem Löthrohr eine ungeschmolzene, schön grün gefärbte Verbindung.

Zinksilikat s. v. a. Galmei.

Zinksilikat, im Handel ein Gemisch von Zinkoxyd mit Wasserglas, Anstrichfarbe.

Zinkspath, Smithsonit, edler Galmei, Mineral, rhomboëdrisch, kleinkrystallinisch, meist nierenförmige, traubige, stalaktatische Aggregate, auch derb, feinkörnig bis dicht, farblos, hellgrau, gelb, braun, grün, durchscheinend bis undurchsichtig, Glas- bis Perlmutterglanz, H. 5, Zinkcarbonat $ZnCO_3$ mit 64,5 Zinkoxyd, meist Eisen, Mangan, Kalk, Magnesia, auch Cadmium enthaltend. Mit Kieselzinkerz, Eisenspath, Brauneisenstein, Bleiglanz, Zinkblende etc. in Lagern, Stöcken, Nestern, besonders in Kalksteinen u. Bitterkalk verschiedener Formationen, Altenberg bei Aachen, Iserlohn, Brilon, Wiesloch in Baden, Tarnowitz, Raibl und Bleiberg, Belgien, England, Chessy bei Lyon, Nertschinsk. Durch Aufnahme von Eisencarbonat entstehen Mittelspecies zwischen Z. und Spatheisenstein wie Eisenzinkspath. Wichtiges Zinkerz.

Zinkstaub, sehr fein vertheiltes, mit 8—10 % Zinkoxyd gemischtes, auch Cadmium, Arsen, Antimon, Blei u. s. w. enthaltendes Zink, als Nebenproduct bei der Zinkdarstellung gewonnen, wird als Reductionsmittel (z. B. bei der Indigküpe), Anstrichfarbe, zur Darstellung von Cadmium benutzt, meist aber wieder zu metallischem Zink verarbeitet.

Zinksulfurete. Schwefelzink ZnS findet sich in der Natur als Zinkblende, entsteht unter Detonation bei schnellem und starkem Erhitzen von Zinkspänen mit Zinnober oder Kaliumsupersulfuret, auch erhält man es beim Erhitzen von Zinkoxyd mit Schwefel oder in Schwefelwasserstoff, auch in trocknem schwefelsaurem Zinkoxyd mit Schwefel und Kohle. Gelblich weiss, schwer schmelzbar, nicht flüchtig, wird beim Erhitzen an der Luft langsam zu Zinkoxyd und schwefelsaurem Zinkoxyd oxydirt, von den meisten Säuren unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff zersetzt. Aus Lösungen von

Zinksalzen mit starken Säuren fällt Schwefelwasserstoff unvollständig, nach Zusatz von essigsaurem Alkali vollständig, Schwefelzink. Auch die lösl. Sulfurete und Sulfhydrate fällen das Zink vollständig. Das gefällte Schwefelzink, Zinkhydroxysulfid $ZnSH_2O$ ist weiss, amorph. leicht lösl. in den stärkeren Säuren, wird beim Erhitzen gelblich und zerfällt in Schwefelwasserstoff, Zinkoxyd Schwefelzink und Wasser. Von Oxyd freies Schwefelzink erhält man auf nassem Wege nur durch Trocknen des Niederschlags in Schwefelwasserstoff. Schwefelsaures Zink giebt beim Erhitzen in Wasserstoff ein strohgelbes Oxysulfuret.

Zinksuperoxyd soll bei Behandlung von Zinkoxyd mit Wasserstoffsuperoxyd entstehen.

Zinkverbindungen, organische. Zinkäthyl $Zn(C_2H_5)_2$ entsteht bei Einwirkung von Zink auf Jodäthyl in der Wärme. Zur Darstellung erhitzt man Jodäthyl mit überschüssiger Zinkfeile in einem Kolben im Wasserbad, fügt einen aufsteigenden Kühlapparat und an diesen ein absteigendes, unter Quecksilber mündendes Rohr an und destillirt nach 2—3 Stunden aus dem Oelbade in eine mit Kohlensäure gefüllte Flasche. Hierbei entsteht zuerst die starre Verbindung C_2H_5JZn, welche bei höherer Temperatur in Zinkäthyl und Jodzink zerfällt. Farblose Flüssigkeit, riecht eigenthümlich unangenehm, durchdringend, spec. Gew. 1,182, siedet bei 118°, entzündet sich an der Luft augenblicklich unter Ausstossung weisser Wolken von Zinkoxyd, giebt mit Wasser Aethan und Zinkhydroxyd, in ätherischer Lösung an feuchter Luft farbloses festes Zinkäthylat $Zn(C_2H_5O)_2$, welches mit Wasser Zinkhydroxyd nnd Alkohol bildet. Mit trocknem Ammoniak liefert es Aethan und farbloses festes Zinkamid $Zn(NH_2)_2$. Kalium und Natrium lösen sich in Zinkäthyl und bilden krystallisirbare Verbindungen $(Zn(C_2H_5)_2+NaC_2H_5)$, welche mit Kohlensäure Propionsäuresalz geben. Mit Jodäthyl giebt Zinkäthyl Butan und Jodzink. Zinkmethyl $Zn(CH_3)_2$ entsteht bei Einwirkung von Zink auf Jodmethyl und beim Erhitzen von Quecksilbermethyl mit granulirtem Zink auf 120°. Farblose Flüssigkeit, riecht sehr widerlich, durchdringend, entzündet sich an der Luft von selbst, seine Dämpfe sind giftig, giebt mit Wasser Methan und Zinkhydroxyd, mit Natrium eine krystallinische Verbindung $NaCH_3+Zn(CH_3)_2$, welche mit Kohlensäure essigsaures Natron geben.

Zinkvitriol s. v. a. schwefelsaures Zinkoxyd.

Zinkweiss s. Zinkoxyd.

Zinn, Stannum, Plumbum album, Sn. At.=118 findet sich nicht gediegen, mit Sauerstoff als Zinnstein (78,6% Zinn) mit Schwefel, Kupfer, Eisen, Zink im Zinnkies, wird aber nur aus ersterem dargestellt. Das Zinnoxyd reducirt sich bei ziemlich hoher Temperatur, bei welcher auch andere das Zinnoxyd begleitende Metalloxyde reducirt werden, so dass man solche Oxyde vor dem Schmelzen möglichst beseitigen muss. Die Erze werden in Haufen mürbe gebrannt, durch mechanische Aufbereitung von Schwefel- und Arsenmetallen, Wolfram, Kupfer, Wismuth theilweise getrennt, geröstet, um Schwefel und Arsen zu entfernen und dann geschlämmt, um die durch die Röstung entstandenen Oxyde zu entfernen. Zur Beseitigung des Wolframs wird das Erz mit Soda oder Glaubersalz geschmolzen oder mit Kochsalz geröstet und dann das wolframsaure Natron mit Wasser ausgezogen. Eisen, Kupfer, Wismuth werden auch durch Behandlung des gerösteten Zinnschliegs mit Salzsäure entfernt. Die angereicherten Erze schmilzt man mit Kohle, auch wohl mit wenig Kalk und Flussspath in Schacht- od. Flammenöfen. Hierbei ist zu beachten, dass das Zinnoxyd sowohl durch Kieselsäure als auch durch Basen leicht verschlackt wird und dass das Zinn wegen seiner Oxydirbarkeit und Flüchtigkeit durch passende Schachtofenconstruction möglichst schnell dem Einfluss der Hitze und des Gebläses zu entziehen ist. Die in Schachtöfen oft nur unvollkommen geschmolzenen Schlacken enthalten feine Zinnkörner mechanisch beigemengt und werden in einem niedrigen Ofen nochmals eingeschmolzen (Schlackentreiben) oder aufbereitet. Das rohe Erz-, Stein- oder Werkzinn wird nach dem Saigerverfahren (Pauschen, Flössen) noch flüssig auf den mit glühenden Kohlen bedeckten Floss- oder Pauschherd gegossen, wobei die strengflüssigeren Saigerdörner, Zinnpausche, Zinnkörner (36—85 Zinn, 0,5, bis 5,5 Eisen, bis 5 Wolfram, bis 14 Kupfer, wenig Arsen etc.) zurückbleiben. Das abgeflossene reinere Z. wird in Tafeln (Rollen-, Ballenzinn), Stangen oder Blöcke gegossen. Oder man schmilzt das rohe Z. bei niederer Temperatur, so dass beigemengte strengflüssige Metalle zurückbleiben, bringt in das abgeflossene Metall einen grünen Holzblock oder nasse Kohlen, wobei das Metall aufsprudelt und an der beständig sich erneuernden Oberfläche fremde Bestandtheile oxydirt werden, lässt das Metall ruhig stehen, wobei sich Eisen und Kupfer zu Boden setzen, entfernt die gebildeten Krätzen (Poldreck) und erhält durch Abschöpfen des Zinns in drei Schichten reinstes Z., gewöhnliches Z. und nochmals zu saigerndes Metall. Das reinste Z. (Körnerzinn) wird in Blöcken erhitzt, bis es brüchig wird und dann aus beträchtlicher Höhe auf flache Steine geworfen, wobei es in kleine rundliche Stücke zerfällt; minder rein sind in abnehmendem Grade das Pyramidenzinn, das Lammzinn und das gewöhnliche oder Bancazinn. Auch durch Auflösen des granulirten Zinns in Salzsäure und Fällen mit Zink wird reines Z. erhalten. Das Z. des Handels enthält sehr geringe Mengen Eisen, Blei und Kupfer, auch Spuren von Arsen. Chemisch reines Z. erhält man durch Oxydation des Handelszinns mit Salpetersäure, Auswaschen des Zinnoxyds und Reduction desselben mit Russ oder Zuckerkohle oder durch Reduction des aus Zinnchlorür gefällten Oxyduls. Reines Z. ist fast silberweiss, sehr glänzend, zeigt, wenn man es einige Zeit in der Hand gehalten, eigenthümlichen

Geruch und Geschmack, nimmt leicht krystallinisches Gefüge an, doch sind die quadratischen Prismen selten schön ausgebildet. Biegt man eine Zinnstange hin und her, so giebt sie einen eigenthümlichen Ton (Zinngeschrei) und erwärmt sich in Folge der gegenseitigen Reibung der Krystalle, auch zeigt die Oberfläche von gegossenem Zinn (Weissblech) nach dem Aetzen mit Säuren eisblumenartige Zeichnungen (Moiré metallique) entsprechend dem krystallinischen Gefüge. Taucht man eine Zinnstange in eine gesättigte Lösung von Zinnchlorid und schichtet vorsichtig Wasser darauf, so bilden sich auf dem Zinn an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten, die hier durch ihren Contact ein galvanisches Element bilden, glänzende Zinnkrystalle (Zinnbaum, Arbor Jovis). Z. ist sehr weich, etwas weniger als Blei, zeigt schon etwas Klang und ist mit dem Daumennagel kaum ritzbar, lässt sich aber schlecht feilen. Es ist sehr geschmeidig, lässt sich zu sehr dünnen Blättchen (Stanniol) auswalzen u. bei 100° zu dünnem Draht ausziehen, der sehr weich und biegsam ist, aber nur geringe Festigkeit besitzt (3,6—4.7 Kg. pro Quadratmm). Zu heiss gegossenes Z. ist rothbrüchig, während das bis zum Mattwerden der Oberfläche abgekühlte nach dem Giessen kaltbrüchig erscheint. Bei 200° wird das Z. so spröde, dass es sich pulverisiren lässt, es zerspringt dann unter dem Hammer in Stücke mit fasrigen Bruchflächen oder in vielckige grobe Körner. Auch bei grosser Kälte (—36°) wird das in Blöcken gegossene Z. spröde und zerfällt bei längerer Einwirkung der Kälte zu einem grauen Pulver, indem die gebildeten Krystalle in Folge ungleichmässiger Abkühlung eine bedeutende Spannung erhalten. In Stangen gegossenes und gewalztes Z. verändert sich in der Kälte nicht. Spec. Gew. 7,30, schmilzt bei 228° u. verdampft in sehr hoher Temperatur. Der Glanz des Zinns verschwindet wegen der Weichheit des Metalls bald beim Gebrauch, sonst hält sich Z. an der Luft u. im Wasser lange unverändert, beim Schmelzen bedeckt es sich mit einer grauen Haut (Zinnkrätze) u. geht endlich in Zinnoxyd über, bei Weissgluth verbrennt es mit weisser Flamme direct zu Zinnoxyd. Es löst sich in Salzsäure unter Entwickelung von Wasserstoff zu Chlorür, wird von verdünnter Schwefelsäure wenig angegriffen, aber von concentrirter unter Entwickelung von schwefliger Säure in schwefelsaures Zinnoxydul verwandelt. In kalter verdünnter Salpetersäure löst es sich ohne Gasentwicklung u. giebt salpetersaures Zinnoxydul u. salpetersaures Ammoniak, von sehr concentrirter Salpetersäure wird es nicht angegriffen, auf Zusatz von wenig Wasser entsteht in Salpetersäure unlösl. Zinnoxyd. In Königswasser löst es sich zu Chlorid, mit Kalilauge erhitzt giebt es unter Entwickelung von Wasserstoff zinnsaures Kali. Manche Salze, wie Salmiak, Kochsalz, Weinstein, Alaun lösen geringe Mengen von Z. Aus seinen Lösungen wird Z. durch Zink krystallinisch gefällt. Z. ist vierwerthig u. bildet mit Sauerstoff Oxydul SnO u. Oxyd SnO_2. Es dient zu allerlei Geräthen, Geschirren, Destillirhelmen, Kühlapparaten, Röhren, Kesseln für Färber u. Apotheker u. s. w., zum Verzinnen von Kupfer u. Eisen (Weissblech), als Stanniol zum Belegen der Spiegel und zum Einwickeln von allerlei Sachen, die nicht austrocknen sollen. Mit Kupfer giebt es wichtige Legirungen: Bronze, Kanonengut, Glockenmetall, auch wird es viel mit Blei u. Zink legirt; ausserdem dient es zu Zinnpräparaten für Färberei u. s. w., Musivgold, Zinnasche u. s. w. Zinnproduction in Europa ca. 174000 Ctr., davon 169000 in England, 3350 in Sachsen, 920 in Oesterreich, Russland u. Polen 480, Spanien 250 Ctr. Ob das Wort Kassiteros der Alten unser Z. bedeutete ist fraglich, die Phönicier holten das Metall von den Kassiteriden (Britannische Inseln?), das Stannum des Plinius war nicht Z., man hielt Z. für eine Art von Blei (plumbum candidum im Gegensatz zu p. nigrum) u. erst im 4 Jahrh. n. Chr. kommt Stannum als Bezeichnung für Zinn vor.

Zinn, salpetersaures, s. Zinnchlorid.

Zinnamalgam s. Quecksilberlegirungen.

Zinnasche s. Zinnsäureanhydrid.

Zinnbaum s. Zinn.

Zinnbisoxyd s. v. a. Zinnsäureanhydrid.

Zinnblau entsteht als blauer Niederschlag wenn man eine Mischung von rothem Blutlaugensalz und Eisenoxydsalz mit Zinnchlorür versetzt und gilt als ein Gemenge von Ferridcyaneisenzinn mit Zinnsäure. Bei Ueberschuss von rothem Blutlaugensalz entsteht in W. lösl. Z. (Ferridcyanzinneisenkalium), dessen Lösung mit Metallsalzen sehr schöne blaue Färbungen giebt, indem Kalium gegen die andern Metalle ausgetauscht wird.

Zinnbrillanten s. v. a. Fahluner Brillanten.

Zinnbromid, $SnBr_4$ entsteht direct aus Zinn und Brom oder Bromür und Brom, auch beim Erhitzen von Zinnbromür an der Luft; weiss, krystallinisch, leicht schmelzbar, sublimirt in Nadeln, raucht an der Luft.

Zinnbromür, $SnBr_2$ entsteht beim Erhitzen von Zinn in Bromwassersteff od. mit Quecksilberbromid; grauweiss, krystallinisch, giebt beim Erhitzen an der Luft Bromid u. Oxyd. Lösung von Z., durch Behandeln von Zinn mit Bromwasserstoffsäure erhalten, wird beim Verdampfen gallertartig, krystallisirt nicht.

Zinnbutter s. Zinnchlorid.

Zinnchlorid, Zinntetrachlorid, Spiritus fumans Libavii, $SnCl_4$ entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Zinn oder Zinnchlorür, beim Erhitzen von 1 Zinn mit 4—5 Quecksilberchlorid, von schwefelsaurem Zinnoxyd mit Kochsalz. Farblose Flüssigkeit, raucht an der Luft sehr stark, spec. Gewicht 2,267, wirkt höchst ätzend, ist noch bei —20° flüssig, siedet bei 120°, löst Schwefel, Jod, Phosphor, absorbirt begierig Feuchtigkeit, erstarrt mit wenig Wasser zu einer krystallinischen Masse (Zinnbutter) und löst sich in mehr Wasser. Eine Lösung von Z. entsteht beim Lösen von Zinnsäure in Salzsäure, bei Behandlung von Zinnchlorürlösung mit Chlor (bis Quecksilberchlorid nicht mehr

gefällt wird) oder beim Behandeln einer mit Salzsäure versetzten Zinnchlorürlösung mit Salpetersäure, oder beim Lösen von Zinn in Königswasser. Letztere Lösung enthält auch Zinnchlorür und führt in der Färberei den Namen salpetersaures Zinn, Zinnsolution, Physik, Composition, Rosirsalz, Rosasäure. Die Lösung von Z. giebt grosse zerfliessliche Krystalle mit $5H_2O$. welche über Schwefelsäure $3H_2O$ verlieren und bei Destillation mit conc. Schwefelsäure wasserfreies Z. liefern. Die Dämpfe des Z. geben mit Wasserdampf bei Rothgluth Zinnsäureanhydrid, mit Schwefelwasserstoff Zinnsulfid. Die verdünnte Lösung von Z. zersetzt sich beim Erhitzen unter Abscheidung von Zinnsäure (vergl. übrigens Zinnsäure). Z. bildet mit Ammoniak eine farblose, pulverige, flüchtige Verbindung $SnCl_4, 2NH_3$, deren wässrige Lösung nach einigen Tagen, beim Erhitzen sogleich gelatinirt. Mit Phosphorwasserstoff bildet Z. eine starre gelbe Verbindung, die an der Luft raucht, Feuchtigkeit anzieht, mit Wasser, Säuren und Alkalien Phosphorwasserstoff entwickelt u. bei der Destillation Salzsäure, Phosphor und Zinnchlorür liefert. Z. absorbirt Stickstoffoxyd und bildet damit eine krystallinische, flüchtige, durch Wasser zersetzbare Verbindung. Auch mit Schwefelsäureanhydrid, Phosphorsuperchlorid, Cyanwasserstoff, Schwefelbischlorid und Zinnsulfid bildet Z. meist krystallisirbare Verbindungen, ebenso mit Aethyläther, Oxalsäureäthyläther, Alkohol u. s. w. Ammoniumzinnchlorid $(NH_4)_2SnCl_6$ durch Vermischen der conc. Lösungen beider Chloride als weisses krystallinisches Pulver erhalten, lösl. in 3 Th. Wasser, verträgt in conc. Lösung Siedetemperatur, scheidet aber aus verdünnten Lösungen beim Erhitzen Zinnoxydhydrat ab. Es dient als Pinksalz in der Kattundruckerei als Beize. Das Kaliumsalz gleicht dem vorigen, das Natrium-, Baryum-, Strontium-, Calcium-, Magnesiumsalz krystallisiren mit $5H_2O$. Z. dient in der Färberei als Beizmittel, zum Aviviren, zur Darstellung von Fuchsin, zum Färben mit Jodgrün, zum Verzinnen u. s. w.

Zinnchlorür, Einfach-Chlorzinn $SnCl_2$ entsteht beim Erhitzen von Zinn in Chlorwasserstoff, oder von gleichen Theilen Zinn und Quecksilberchlorid, ist weiss oder grauweiss, fettglänzend, krystallinisch, schmilzt bei 250°, verdampft in höherer Temperatur (unter theilweiser Zersetzung), löst Zinnsulfür, ohne sich damit zu verbinden. Zinnspäne geben mit conc. Salzsäure in der Wärme (besonders bei Berührung mit Platin) eine Lösung von Z., welche beim Verdampfen grosse durchsichtige Krystalle mit $2H_2O$ liefert. Dies Zinnsalz wird im Grossen aus Zinn u. Salzsäure oder Zinn und Salzsäuredämpfen, oft unter Benutzung von Weissblechabfällen dargestellt. Farblose Krystalle, schmeckt unangenehm metallisch, wird bei 100° ganz oder beinahe wasserfrei, giebt bei schnellem Erhitzen auf 100° Oxychlorür, aus dem bei höherer Temperatur wasserfreies Z. abdestillirt. Z. löst sich in wenig W., giebt mit mehr Wasser ein saures Chlorür und unlösl. weisses Oxychlorür SnOHCl und nur bei Gegenwart von Salzsäure eine klare Lösung. Die Krystalle und die Lösung absorbiren Sauerstoff unter Bildung von unlösl. weissem Oxychlorid, welches bei Gegenwart von Salzsäure und Zinn wieder reducirt wird. Weinsäure und Salmiak verhindern die Zersetzung des Z. durch Wasser. Z. giebt mit kohlensaurem Kali Zinnoxydulhydrat und mit Schwefelwasserstoff Zinnsulfür. Es löst sich in Kalilauge und beim Erwärmen giebt die Lösung Zinnoxydul oder Zinn. Z. fällt aus Silber- und Quecksilbersalzen die Metalle, aus Kupferchlorid Kupferchlorür, reducirt Eisenoxydsalze zu Eisenoxydulsalzen, ebenso Mangansalze, auch Indigo u. s. w. Kaliumzinnchlorür u. Ammoniumzinnchlorür $2KCl, SnCl_2$ krystallisiren wasserfrei und mit verschiedenem Wassergehalt. Z. dient in der chemischen Analyse, in der Färberei zur Desoxydirung von Indigo, Eisen- und Manganoxyd auf Zeugen, als Beizmittel namentlich zum Färben mit Cochenille, auch zur Darstellung von Goldpurpur, Lackfarben.

Zinncomposition s. Zinnchlorid.

Zinnerz, Zinnstein, Kassiterit, Mineral, tetragonal, kurz säulenförmig oder pyramidal, ein- und aufgewachsen, in Drusen, auch derb, körnig, eingesprengt, selten sehr zartfasrig (Holzzinnerz), lose (Seifenzinn), farblos, meist braun bis schwarz, grau, gelb, roth, durchscheinend bis undurchsichtig, Glas- bis Fettglanz, H. 6—7, Zinnoxyd SnO_2 mit 78,6 Zinn, meist Eisen, auch Kieselsäure, Mangan, Tantalsäure enthaltend; in Lagern und Gängen in Granit, Porphyr u. s. w., in Ablagerungen von Geschieben (Zinnseifen), Altenberg, Geier, Ehrenfriedersdorf, Zinnwald und Graupen in Böhmen, Cornwall, Devonshire, Spanien, Bretagne, Malacca, Banca, Billiton, Californien, Bolivia. Zinnerz.

Zinnfluorid, $SnFl_4$ entsteht beim Lösen von Zinnsäure in Fluorwasserstoffsäure; die Lösung gerinnt beim Erhitzen, krystallisirt nicht. Mit andern Fluoriden bildet Z. Doppelfluoride (Fluostannate), welche mit den entsprechenden Verbindungen des Kieselfluorids isomorph sind. Man erhält sie durch Lösen zinnsaurer Salze in Fluorwasserstoffsäure.

Zinnfluorür, $SnFl_2$ entsteht beim Lösen von Zinnoxydul in Fluorwasserstoffsäure; kleine Krystalle, die an der Luft in Oxyfluorür übergehen.

Zinngiesserei s. Zinn.

Zinnjodid, SnJ_4 entsteht beim Erhitzen von Zinnjodür an der Luft, beim Lösen von Zinnsäure in Jodwasserstoffsäure, beim Lösen von überschüssigem Jod in Zinnchlorür; gelbrothe Nadeln, wird durch Wasser zersetzt.

Zinnjodür, SnJ_2 entsteht direct aus Zinnfeilspänen und Jod, beim Vermischen warmer conc. Lösung von Zinnchlorür mit wenig überschüssiger conc. Jodkaliumlösung; gelbrothe Nadeln, lösl. in W., schmelzbar, erstarrt tiefroth krystallinisch, giebt beim Erhitzen an der Luft Zinnjodid und Zinnoxyjodür. Zinnchlorür giebt mit Jod Z. und

eine Verbindung von Zinnchlorür mit Zinnjodür $SnCl_2SnJ_2$. welche in gelben Krystallen anschiesst, aus denen Wasser Z. abscheidet. Mit Jodüren der Alkalimetalle und Erdalkalimetalle bildet Z. krystallisirbare Verbindungen, die aus Alkohol umkrystallisirt werden können, durch Wasser zersetzt werden.

Zinnkies, Stannin, Mineral, tesseral, meist derb, eingesprengt, in körnigen bis dichten Aggregaten, stahlgrau auch speisgelb, H. 4, besteht aus $(Cu_2)_2SnS_4$, Fe_2SnS_4, auch zinkhaltig; auf Zinnsteingängen, Zinnwald und Schlaggenwalde, Cornwall, Peru.

Zinnlegirungen. Ueber die wichtigen Zinnkupferlegirungen siehe Kupferlegirungen. Ausserdem wird Zinn meist mit Blei legirt und wird durch diesen Zusatz specifisch schwerer, sowie, wenn das Blei weniger als das Doppelte von der Menge des Zinns beträgt, zugleich schmelzbarer. Die Zinnbleilegirungen füllen die Formen besser aus als reines Zinn, sind aber weniger weiss; laufen an der Luft an und geben an Essig bei grösserem Bleigehalt Blei ab. Der Essig löst stets Zinn und Blei zugleich und zwar annähernd in demselben Mengenverhältniss wie die Metalle in der Legirung enthalten sind; die Menge des Gelösten überhaupt wächst mit dem Bleigehalt der Legirung. Die Bleizinnlegirungen oxydiren sich beim Schmelzen schneller als die reinen Metalle; eine Legirung aus 1 Zinn und 4–5 Blei verbrennt in der Glühhitze wie Kohle und glimmt von selbst fort. Sämmtliche Zinnbleilegirungen sind härter als Blei, die mit mehr als 60% Zinngehalt auch etwas härter als Zinn. Zu stark erhitzt sind sie rothbrüchig, zu schwach erhitzt matt, kaltbrüchig, nicht gut streckbar. Das spec. Gewicht der Legirungen ist nur bei der einen aus 2 Vol. Zinn und 1 Vol. Blei das berechnete Mittel, in allen andern Fällen ist es geringer. Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht:

auf 100 Zinn	Spec. Gewicht	Schmelzpunkt	auf 100 Zinn	Spec. Gewicht	Schmelzpunkt
16,66 Blei	?	194°	179 Blei	9,433	235°
30 „	7,927	?	200 „	9,554	?
33,33 „	7,994	?	233 „	9,640	?
40 „	8,109	?	250 „	9,770	243°
45 „	8,234	187°	268 „	9,797	246°
50 „	8,267	?	300 „	9,939	?
60 „	8,408	181°	358 „	10,052	270°
66,66 „	8,497	?	536 „	10,331	283°
90 „	8,726	197°	715 „	10,595	292°
100 „	8,864	?	880 „	10,751	?
119 „	9,038	210°	1072 „	10,815	?
125 „	9,270	?			

Man unterscheidet und unterschied sonst vierstempliges Z. aus 32 Z. und 1 Blei; dreistempliges Z. aus 5 Z. und 1 Blei; fünfpfündiges Z. aus 4 Z. und 1 Blei; vierpfündiges aus 3 Z. und 1 Blei; dreipfündiges oder zweistempliges Z. aus 2 Z. und 1 Blei und zweipfündiges Z. aus 1 Z. und 1 Blei. Oesterreichisches Probezinn besteht aus 10 Z. und 1 Blei, preussisches enthält auf 4, württembergisches auf 9 oder 4 Z. 1 Blei. In Frankreich ist zu Geräthen für Speisen und Getränke ein Zinngehalt von mindestens 82% vorgeschrieben. Den Gehalt (Löthigkeit) der Zinnbleilegirung zu Orgelpfeifen drückt man aus durch die Angabe, wie viel Gewichtstheile Z. in 14 oder 16 Th. des Gemisches enthalten sind und verarbeitet meist Legirungen aus 10 Z. und 4 Blei oder 12 Z. und 4 Blei. Das „Metall“ der Orgelbauer ist vier- oder fünflöthig. Eine Legirung aus 4 Z. und 3 Blei verarbeiten die Zinngiesser zu Spielzeug. Leichtflüssige Bleizinnlegirungen dienen zum Löthen, über Zinnbrillanten oder Fahluner Brillanten s. d. Eine Legirung aus 62,5 Z. und 37,5 Blei erstarrt nach dem Schmelzen gleichartig, aus jeder andern Legirung scheidet sich zuerst ein Theil körnig ab und es entsteht ein Brei, d. h. ein Gemisch aus einer erstarrten und einer noch flüssigen Legirung, bis endlich auch diese erstarrt. Stark bleihaltiges Z. erhält durch Antimon, Kupfer, Zink, Wismuth mehr Härte und Steifheit. Ueber derartige Legirungen s. Britanniametall. Als Zapfenlagermeta Weissguss zu Zapfen- u. Axenlagern für Maschinen und Wagen benutzt man Legirungen aus 3 (und mehr, bis 6) Zinn und 1 Antimon, oder 14,5 Z., 16 Antimon, 40—90 Blei, oder aus 21 Z., 21 Blei, 8 Antimon oder aus 58—240 Z., 16 Antimon, 8 Kupfer oder aus 125 Z., 11 Antimon, 8 Kupfer oder 96 Z., 8 Antimon, 4 Kupfer (Babbitts Metall) u. s. w. Zur Darstellung der Zinnantimonkupferlegirungen setzt man das Antimon und dann ein Drittel des Zinns zum geschmolzenen Kupfer, rührt um, giesst in dünne Platten, schmilzt nach dem Erstarren wieder ein und setzt den Rest des Zinns zu. Zinn, Blei und Wismuth geben leichtflüssige Legirungen (s. Wismuthlegirungen). Zinnzinklegirungen sind härter als Zinn aber weicher als Zink. Zinkhaltiges Zinn wird zu sehr dünnen Blättchen ausgeschlagen (Schlagsilber, unechtes Blattsilber, Silberschaum). Eine Legirung aus 96,5 Zinn und 2,4 Zink bildet die weisse Bronze.

Zinnober, Cinnabarit, Mercurblende, Mineral, rhomboëdrisch, meist in kleinen

Krystallen, in Drusen, gewöhnlich derb, eingesprengt, angeflogen, in körnigen, fasrigen, dichten und erdigen Aggregaten, cochenilleroth in bleigrau und scharlachroth verlaufend, Diamantglanz, durchscheinend und undurchsichtig, H. 2–2,5, Schwefelquecksilber HgS mit 86,2 Quecksilber und 13,8 Schwefel. Auf Gängen und Lagern besonders in Gesteinen der Steinkohlenformation, Idria, Almaden, Neu Almaden in Californien, Mexiko, Peru, China, Japan, Australien, Wolfsberg u. Moschellandsberg in Rheinbaiern, Rohnard in Westfalen, Horowitz in Böhmen, Rosenau u. Szlana in Ungarn, Hartenstein in Sachsen, Ripa in Toscana. Wichtigstes Quecksilbererz. Mercurlebererz. Korallenerz, ist ein Gemenge von Z. mit Idrialin, Kohle und erdigen Theilen, ist dunkelcochenilleroth bis bleigrau eisenschwarz, Idria. wird ebenfalls auf Quecksilber verhüttet. Von Z. durchdrungene Schiefer- und Sandsteine bilden das Ziegelerz.

Zinnober, österreichischer, s. Chromsäuresalze.

Zinnoxyd s. v. a. Zinnsäureanhydrid,

Zinnoxydhydrat s. v. a. Zinnsäure.

Zinnoxydsalze, Maximumzinnsalze, die wenig beständigen Verbindungen der Zinnsäure und Metazinnsäure mit andern Säuren. Ueber deren Verhalten s. Zinnsäure.

Zinnoxydul, SnO entsteht beim Erhitzen von Zinnoxydulhydrat in Kohlensäure, beim Erhitzen einer Lösung von Zinnchlorür od. Zinnoxydulhydrat in Kalilauge, beim Kochen von Zinnoxydulhydrat mit Wasser u. wenig Kalilauge, beim Erhitzen von 4 wasserhaltigem Zinnchlorür mit 7 krystallisirtem kohlensaurem Natron, bis die Masse schwarz geworden ist, beim Erhitzen von oxalsaurem Zinnoxydul bei Abschluss der Luft; schwarzes Pulver oder kleine schwarze glänzende Krystalle, welche bei 258° decrepitiren und in olivenfarbige Blättchen zerfallen. Eine Lösung von Zinnchlorür mit überschüssigem Ammoniak in geringer Menge schnell verdampft, giebt mennigrothes Z., welches beim Reiben braun wird. Das rothe Z. entsteht auch beim Digeriren von Zinnoxydulhydrat mit einer Lösung von Zinnoxydul in Essigsäure, es giebt zerrieben ein grünbraunes Pulver. Z. ist bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft unveränderlich, lässt sich durch einen glühenden Körper entzünden und verbrennt zu Oxyd, löst sich in Säuren, nicht in Kalilauge.

Zinnoxydulhydrat, $SnOH_2O$ Zinnhydroxydul wird durch kohlensaures Kali aus Zinnchlorürlösung gefällt, ist mit luftfreiem Wasser ausgewaschen und bei 80° getrocknet farblos, giebt bei Gegenwart von Wasser an der Luft allmälig Zinnoxydhydrat, beim Erhitzen bei Abschluss der Luft und beim Kochen mit Wasser Zinnoxydul, es lässt sich durch einen glühenden Körper entzünden und verbrennt zu Oxyd, löst sich in Säuren und bildet mit denselben die Zinnoxydulsalze, löst sich aber auch in Alkalien und bildet mit diesen unbeständige Verbindungen.

Zinnoxydulsalze, Minimumzinnsalze entstehen, indem 1 Atom Zinn an die Stelle von 2 H der Säuren tritt und man erhält sie durch Lösen von Zinn, Zinnoxydul oder Zinnoxydulhydrat in Säuren, sie sind farblos oder gelblich, wenn die Säure ungefärbt ist, schmecken herbe metallisch, reagiren sauer, absorbiren begierig Sauerstoff unter Bildung von Zinnoxydsalzen, wirken stark desoxydirend und zersetzen sich beim Erhitzen unter Bildung von Zinnoxyd. In ihren Lösungen erzeugt Kalilauge einen weissen, im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Niederschlag, und aus der Lösung desselben fällt beim Kochen schwarzes Zinnoxydul. Der durch Ammoniak erzeugte Niederschlag ist in überschüssigem Ammoniak unlösl. Kohlensaure Alkalien geben unter Entwickelung von Kohlensäure weisse Niederschläge, die im überschüssigen Fällungsmittel unlösl. sind und beim Kochen schwarz werden. Schwefelwasserstoff fällt auch aus sauren Lösungen braunschwarzes Schwefelzinn; der durch Schwefelammonium erzeugte Niederschlag löst sich im überschüssigen Fällungsmittel nur, wenn dasselbe Polysulfuret enthält und aus dieser Lösung fällen Säuren gelbes Zinnsulfid. Gelbes Blutlaugensalz fällt Z. weiss; rothes, mit etwas Eisenchlorid versetztes, wird durch Z. blau gefällt, Jodkalium giebt einen gelblichen Niederschlag, der bald roth wird. Kohlensaurer Baryt fällt Z. in der Kälte vollständig. Goldchlorid erzeugt in sehr verdünnten Lösungen einen bräunlich purpurfarbenen Niederschlag (Goldpurpur). Aus Quecksilberchloridlösung fällen Z. weisses Quecksilberchlorür, auf grösseren Zusatz graues metallisches Quecksilber. Zink und Cadmium fällen metallisches krystallinisches Zinn (Zinnbaum). Vor dem Löthrohr auf Kohle mit Soda und Cyankalium geschmolzen, geben die Z. ein dehnbares Metallkorn.

Zinnphosphoret entsteht beim Erhitzen von Zinn mit Phosphor, enthält 15% Phosphor, ist silberweiss, blättrig krystallinisch. Die Verbindung von Zinnchlorid mit Phosphorwasserstoff giebt mit Wasser gelbes Z., welches sich an der Luft sehr leicht oxydirt und im Wasserstoff erhitzt den Phosphor verliert.

Zinnsäure, Zinnoxydhydrat SnO_2H_2O erscheint in zwei Modificationen, gewöhnliche Z., Zinnoxydhydrat und Metazinnsäure, Metazinnoxydhydrat, die sich in ihrem Verhalten gegen Reagentien und durch ihre Salze wesentlich unterscheiden. Gewöhnliche Z. entsteht beim Erhitzen verdünnter Zinnchloridlösung, beim Fällen von Zinnchloridlösung mit Ammoniak, kohlensaurem Kalk oder kohlensaurem Baryt und beim Fällen von zinnsaurem Alkali mit einer Säure; voluminöser, gallertartiger, durchscheinender Niederschlag, nach dem Trocknen glasig, arabischem Gummi ähnlich, etwas lösl. in W., reagirt sauer, lösl. in Salpetersäure und Salzsäure. Die Lösung in Salzsäure zeigt die Eigenschaften des Zinnchlorids, aus derselben wird Z. durch viele Salze, besonders durch salpetersaures Ammoniak vollständig gefällt, ebenso

nach hinreichender Verdünnung bei möglichst wenig freier Säure durch Erhitzen. Bei Destillation hinterlässt die Lösung der Z. in Salzsäure selbst bei Gegenwart von Salpeter- und Schwefelsäure nur wenig Z. Ammoniak fällt aus der salzsauren Lösung einen im Ueberschuss des Fällungsmittels lösl. Niederschlag von Z, Weinsäure verhindert diese Fällung. Zinnchlorür verändert die Lösung der Z. in Salzsäure nicht Kohlensaures Kali erzeugt unter Brausen einen im Ueberschuss des Fällungsmittels löslichen, voluminösen Niederschlag, aus dessen Lösung Säuren wieder Z. fällen. Schwefelsäure fällt die nicht zu stark verdünnte Lösung der Z. in Salzsäure nicht. Z. löst sich leicht in Kali- und Natronlauge und wird aus den Lösungen durch Säuren wieder gefällt. Z. kann in Metazinnsäure übergehen, z. B. wenn die Lösung in Salzsäure oder eine Lösung von Zinnchlorid längere Zeit steht. Dies geschieht besonders in verdünnten Lösungen aber nicht bei Gegenwart von Weinsäure. Ebenso entsteht eine Lösung von Metazinnsäure, wenn schwach angesäuerte Zinnchloridlösung anhaltend gekocht wird, bei Zusatz von Salpetersäure scheidet sich die Metazinnsäure aus. Aus alkalischer Lösung scheidet sich an der Luft in dem Maasse, wie Kohlensäure absorbirt wird, allmälig Metazinnsäure ab. Beim Erhitzen verwandelt sich Z. allmälig und unvollständig in Metazinnsäure. Metazinnsäure $Sn_5O_{10}H_{10}O_5$ entsteht beim Behandeln von Zinn mit starker Salpetersäure; farblos, reagirt sauer, unlösl. in Salpetersäure u. Salzsäure. Nach Behandlung mit letzterer und Abgiessen der überschüssigen Säure erfolgt auf Zusatz von Wasser vollständige Lösung. Aus dieser Lösung wird Metazinnsäure durch viele Salze u. nach hinreichender Verdünnung bei möglichst wenig freier Säure durch Erhitzen vollständig gefällt. Auch die conc. Lösung trübt sich beim Kochen. Bei Destillation der Lösung der Metazinnsäure in Salzsäure bleibt die Metazinnsäure fast vollständig zurück. Gegen Ammoniak verhält sich die Lösung wie die der Z., aber Weinsäure verhindert die Fällung nicht. Zinnchlorür färbt die Lösung gelb. Kohlensaures Kali erzeugt unter Brausen einen im Ueberschuss des Fällungsmittels unlösl. Niederschlag, der sich aber beim Auswaschen z. Th. löst. Verdünnte Schwefelsäure fällt die Lösung, auch wenn sie viel freie Salzsäure enthält. Der Niederschlag giebt mit warmen Wasser ausgewaschen reine Metazinnsäure. Concentrirte Salzsäure fällt die Lösung der Metazinnsäure in Salzsäure. Metazinnsäure löst sich schwieriger als Z. in Kali- und Natronlauge u. wird durch Säuren unverändert wieder gefällt. Beim Erhitzen von Metazinnsäure mit grossem Ueberschuss von Kalihydrat entsteht eine lösl. Verbindung, die mit Säuren Z. liefert; mit conc. Salzsäure erhitzt, liefert Metazinnsäure endlich ein Destillat von Zinnchlorid, theilweise Umwandlung findet sehr leicht statt. Mit Alkalien bildet Z. wohl krystallisirbare, Metazinnsäure schwer od. nicht krystallisirbare Salze. Unterwirft man Zinnchlorid nach Zusatz von Kalilauge oder zinnsaures Natron nach Zusatz von Salzsäure der Dialyse, so erhält man eine in W. lösl. Zinnsäure, deren Lösung durch kleine Mengen von Salzsäure od. Salzen gelatinirt, durch wenig Alkali dann aber wieder lösl. wird; beim Erhitzen giebt sie Metazinnsäure. Diese u. Z geben bei starkem Erhitzen Zinnsäureanhydrid. Aus den Lösungen beider Zinnsäuren in Säuren fällt Schwefelwasserstoff gelbes Zinnsulfid, welches von Kali, Ammoniak u. Schwefelammonium, auch von Salzsäure aber nicht von heissem saurem schwefligsaurem Kali gelöst wird. Kali u. Natron geben weisse, im überschüssigen Fällungsmittel leicht lösl. Niederschläge, deren Lösung beim Erhitzen kein schwarzes Pulver abscheidet. Quecksilberchlorid u. Goldchlorid bewirken keine Fällung.

Zinnsäureanhydrid, Zinnoxyd, Zinnbisoxyd SnO_2 findet sich in der Natur als Zinnerz (Zinnstein), entsteht aus Zinnchloriddampf u. Wasserdampf bei Rothgluth; diamantglänzende, farblose Krystalle, spec. Gew. 6,72, ritzt Glas, unlösl. in Säuren, wird nur durch überschüssiges schmelzendes Kalihydrat aufgenommen. Amorphes Z. entsteht beim Erhitzen von Zinn an der Luft (Zinnasche, Cineres Jovis), von oxalsaurem Zinnoxydul an der Luft, beim Glühen von Zinnsäure, es ist farblos od. strohgelb, bräunt sich vorübergehend bei jedesmaligem Erhitzen, strengflüssig, unlösl. in Säuren, lösl. in Kalilauge; in schwach verdünnter Schwefelsäure löst es sich zu einem dicken Syrup, der beim Verdünnen mit Wasser alles Oxyd fallen lässt. Amorphes Z. dient als Polirmittel, zur Darstellung von Milchglas, Email u. undurchsichtiger Glasur.

Zinnsäuresalze. Zinnsaures Kali K_2SnO_3 entsteht beim Lösen von Zinnsäure in Kalilauge, beim Schmelzen von Metazinnsäure od. Zinnsäureanhydrid mit Kalihydrat, krystallisirt über Schwefelsäure in Prismen mit $4H_2O$, leicht lösl. in W., nicht in Alk., reagirt stark alkalisch, die Lösung wird durch Salmiak gefällt. Zinnsaures Natron Na_2SnO_3 entsteht wie das Kalisalz, wird im Grossen dargestellt, indem man Zinn mit Chilisalpeter verquickt und die Masse mit Wasser auszieht, durch Schmelzen von Zinnstein mit Aetznatron, durch Behandeln einer Lösung von Bleioxyd in Natronlauge mit Zinn, wobei sich Blei schwammartig ausscheidet, auch durch directes Kochen von Bleioxyd mit Zinn u. Natronlauge. Beim Lösen von Zinnchlorür in Natronlauge entsteht Zinnoxydulnatron, welches an der Luft allmälig in zinnsaures Natron übergeht. Farblose Krystalle mit $3H_2O$, in der Wärme weniger lösl. als in der Kälte. Das Salz (Zinnoxydnatron, Sodastannat, Präparirsalz, Grundirsalz) wird auch aus Weissblechabfällen dargestellt u. dient in der Färberei u. zum Verzinnen. Das Ammoniaksalz ist gelblich, gelatinös, die Salze der alkalischen Erden, Erden und Erzmetalle sind unlösl. Das Kupfersalz, aus Kupfervitriol durch zinnsaures Natron gefällt, wird als

grüne Farbe (Genteles Grün) benutzt. Metazinnsaures Kali $K_2H_8Sn_5O_{15}$ entsteht beim Lösen von Metazinnsäure in verdünnter Kalilauge u. wird durch Hinzufügen von festem Aetzkali körnig abgeschieden, ist nach dem Trocknen bei 130° harzartig durchscheinend, lösl. in W., reagirt alkalisch, verwandelt sich beim Liegen in Kalilauge und beim Schmelzen mit Kalihydrat in zinnsaures Kali, verliert beim Erhitzen Wasser u. giebt geglüht an Wasser fast nur Kali ab, während Zinnoxyd zurückbleibt. Metazinnsaures Natron $Na_2H_8Sn_5O_{15}$ wird wie das Kalisalz erhalten, ist weiss, körnig krystallinisch, schwer lösl. in W., zerfällt ebenso wie seine Lösung bei mässigem Erhitzen in Metazinnsäure und Natron. Die Metazinnsäuresalze andrer Basen sind unlösl. Metazinnsaures Zinnoxydul $H_8Sn_6O_{15}$ ensteht beim Uebergiesen von Metazinnsäure mit Zinnchlorür. Die Flüssigkeit wird sauer und die Verbindung scheidet sich als gelber unlösl. Körper ab. Sie verliert bei 140° Wasser, wird braunschwarz u. giebt bei stärkerem Erhitzen an der Luft Metazinnsäure. Salzsäure löst sie zu Chlorür u. demselben Chlorid, welches durch Lösen von Metazinnsäure in Salzsäure entsteht. Zinnsäure giebt mit Zinnchlorür eine ähnliche Verbindung, auch kann Zinnsesquioxydul als zinnsaures Zinnoxydul betrachtet werden.

Zinnsalz s. Zinnchlorür.

Zinnsalze s. Zinnoxydsalze, Zinnoxydulsalze u. Zinnsäuresalze.

Zinnseifen s. Zinnerz.

Zinnsesquoxydul Sn_2O_3 entsteht beim Erhitzen einer nicht sauren Zinnchlorürlösung mit Eisenoxydhydrat u. wird aus einer Lösung von Zinnchlorür mit Zinnchlorid durch Ammoniak gefällt; schleimige, grauweisse Masse, getrocknet gelbe durchscheinende Körner u. nach dem Erhitzen in Kohlensäure schwarzbraun. Das Hydrat ist vollkommen lösl. in Ammoniak, giebt an der Luft Zinnoxydhydrat und mit Salzsäure eine Lösung, die nicht metallisch schmeckt und durch Goldchlorid purpurfarben gefällt wird.

Zinnsolution s. Zinnchlorid.

Zinnstein s. v. a. Zinnerz.

Zinnsulfide. Zinnsulfür, Zinnsulfuret, Einfach Schwefelzinn SnS entsteht beim Erhitzen mit Schwefel als bleigraue, blättrig krystallinische Masse, wird durch Schwefelwasserstoff aus Zinnchlorür u. Zinnoxydulsalzen braunschwarz gefällt, giebt mit Salzsäure Schwefelwasserstoff u. Zinnchlorür. Das gefällte Zinnsulfür löst sich in schmelzendem wasserfreiem Zinnchlorür und krystallisirt beim Erkalten in Blättchen. Mit $^1/_3$ seines Gewichtes Schwefel bei dunkler Rothgluth erhitzt, liefert das Zinnsulfür Zinnsesquisulfuret, Sn_2S_3; dies entsteht auch bei mässigem Erhitzen von Zinnbissulfuret; graugelbe, metallglänzende Masse, giebt in starker Hitze Schwefel u. Zinnsulfür, mit Salzsäure Schwefelwasserstoff, Zinnchlorür und Zinnbissulfuret, Zweifach-Schwefelzinn, Zinnsulfid SnS_2. Dieswird aus Zinnchlorid durch Schwefelwasserstoff gelblich gefällt, ist nach dem Trocknen gelbbraun, etwas durchscheinend, wasserhaltig. Krystallisirt in goldglänzenden Blättchen (Musivgold, Mosaisches Gold) erhält man es durch Zusammenschmelzen von Zinn, Zinnoxyd oder Zinnsulfuret mit Schwefel, wenn man durch Beimischung eines flüchtigen Körpers die bei der Vereinigung der beiden Elemente auftretende Wärme bindet. Zur Darstellung erhitzt man ein Amalgam aus 12 Zinn und 6 Quecksilber mit 7 Schwefel u. 6 Salmiak im Sublimirgefäss mehrere Stunden, zuletzt bis zu mässiger Rothgluth. Oder man erhitzt gleiche Theile Zinnfeilspäne, Schwefel u. Salmiak od. 10 Zinnsulfuret, 5 Schwefel, 4 Salmiak od. 5 Zinnsulfuret, 8 Quecksilberchlorid; es entsteht auch aus Zinnchloriddampf u. Schwefelwasserstoff bei Dunkelrothgluth; zarte goldgelbe oder bräunlichgelbe, metallglänzende Schuppen, fühlt sich zwischen den Fingern wie Talk an, lässt sich auf der Oberfläche der Körper in den dünnsten Schichten zertheilen u. dient zur unächten Vergoldung von Holz, Gyps, Metall, indem es mit Eiweiss od. Lack aufgetragen wird, es widersteht den Säuren besser als die Bronzefarben, durch welche es fast ganz verdrängt ist. Es zersetzt sich beim Erhitzen in Sesquisulfuret, Sulfuret u. Schwefel, das amorphe Sulfid giebt mit Salzsäure Schwefelwasserstoff u. Zinnchlorid, mit Salpetersäure Metazinnoxydhydrat, das Musivgold widersteht der Salzsäure, sehr gut auch der Salpetersäure, löst sich in Königswasser. Mit alkalischen Sulfureten bildet es Sulfostannate. Natriumsulfostannat Na_2SnS_3 bildet farblose Krystalle mit $7H_2O$, aus deren Lösung Säuren amorphes Zinnsulfid fällen. Alkalien lösen das Sulfid zu Sulfostannat u. Stannat, mit Chlor giebt es eine Verbindung von Zinnchlorid u. Schwefelbischlorid.

Zinnverbindungen, organische. Zinndiäthyl, Stanndiäthyl, Stannäthyl, $Sn(C_2H_5)_2$ entsteht neben Stanntriäthyl bei Einwirkung von Jodäthyl auf Zinnnatrium. Zur Darstellung löst man das Product unter Luftabschluss in Aether, destillirt den Aether ab, fällt mit Alkohol Zinntriäthyl u. dampft ein. Farbloses dickes Oel, spec. Gew. 1,558, leicht lösl. in Alk., nicht in W., verhält sich als zweiwerthiges Radikal, absorbirt an der Luft Sauerstoff u. giebt amorphes weisses Oxyd $Sn(C_2H_5)_2O$, welches mit Säuren Salze bildet. Es verbindet sich auch mit den Elementen der Chlorgruppe zu festen krystallisirbaren, in Alk. u. Ae. lösl. Verbindungen, aus denen Alkalien das Oxyd fällen. Beim Erhitzen zerfällt es in Zinn u. Zinnteträthyl. Zinntriäthyl, Stanntriäthyl $Sn(C_2H_5)_3$ farblose ölige Flüssigkeit, unlösl. in Alk., nicht unzersetzt flüchtig, verhält sich als einwerthiges Radikal, giebt mit Sauerstoff ein festes Oxyd $Sn(C_2H_5)_3.O.Sn(C_2H_5)_3$, welches durchdringend riecht, destillirt werden kann und mit Säuren Salze bildet. Es verbindet sich auch leicht mit Chlor, Brom, Jod. Das Chlorid $Sn(C_2H_5)_3Cl$ riecht sehr stechend, siedet bei 210°. Zinnteträthyl, Stannteträthyl $Sn(C_2H_5)_4$ entsteht beim Erhitzen von Zinndiäthyl, bei Einwirkung von Zinn-

äthyl auf Zinntetrachlorid od. auf die Chloride des Zinndiäthyls und Zinntriäthyls; farblose Flüssigkeit, riecht schwach ätherisch, spec. Gew. 1,187, siedet bei 181°, unzersetzt flüchtig, verhält sich wie eine gesättigte Verbindung, absorbirt nicht Sauerstoff, ist aber leicht entzündlich und brennt mit stark leuchtender Flamme, giebt mit Jod Jodäthyl u. Zinntriäthyljodid, mit rauchender Salzsäure Aethan u. Zinntriäthylchlorid. Die Methylverbindungen sind den Aethylverbindungen sehr ähnlich u. entstehen bei Einwirkung von Zinn auf Jodmethyl in höherer Temperatur od. unter Mitwirkung des Sonnenlichts, Stanntetramethyl bei Einwirkung von Zinnchlorid auf Methylzink.

Zinnwaldit s. Glimmer.

Zinnzwitter mit Zinnstein imprägnirter Granit mit 0,3—0,5% Zinn, im Erzgebirge.

Zircon, Hyacinth z. Th., Mineral, tetragonal, säulenförmig od. pyramidal, einzeln ein- u. aufgewachsen, auch in losen Körnern, farblos, weiss, grau, gelb, grün, bes. roth, braun, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz, oft diamantartig, H. 7,5, Zirconsilikat $ZrSiO_4$ in plutonischen u. vulkanischen Gesteinen (Zirconsyenit), lose im aufgeschwemmten Land, Bilin, Pfitsch, Frederiksvärn, Laurvig, Miask, Unkel am Rhein, Habichtswald, Sebnitz in Sachsen, Ceylon, New Yersey. Edelstein, bes. der gelblichweinrothe Hyacinth, auch zu Zapfenlagern. Hierher gehört auch Ostranit.

Zirconerde, s. v. a. Zirconiumoxyd.

Zirconium, Zr. At.=89,6 findet sich im Zircon (Hyacinth), Auerbachit, Malakon, Eudialit, Wöhlerit, Katapleiit, wird aus Kaliumzirconiumfluorid durch Kalium abgeschieden, auch erhält man es bei Einwirkung von Chlorzirconiumdampf auf glühendes Natrium od. bei Einwirkung von Natrium, Magnesium od. Zink auf Natriumzirconiumchlorid, auch durch Reduction von Zirconerde mit Magnesium. Amorph, schwarz, höchst porös, entzündet sich leicht beim Erhitzen an der Luft und verbrennt zu Zirconerde, löst sich nur in Fluorwasserstoffsäure und bes. in einem Gemisch von dieser mit Salpetersäure, wird beim Schmelzen mit Aetzkali, kohlensaurem, salpetersaurem, chlorsaurem Kali und Borax oxydirt. Beim Behandeln von Fluorzirconkalium mit Aluminium bei Eisenschmelzhitze im Kohlentiegel erhält man krystallinisches Z. Dies ist stark glänzend, spröde, dem Antimon ähnlich, sehr hart, spec. Gew. 4,15, verbrennt nur im Knallgas, verbindet sich beim Erhitzen mit Chlor, oxydirt sich mit schmelzendem Kalihydrat, nicht mit chlorsaurem Kali und Salpeter, wird von Säuren auch in der Wärme wenig angegriffen, löst sich leicht in Fluorwasserstoffsäure, giebt mit Chlorwasserstoff bei Rothgluth Chlorid. Z. ist vierwerthig.

Zirconiumbromid, $ZrBr_4$ entsteht beim starken Erhitzen von Zirconerde mit Kohle in Bromdampf u. Kohlensäure; farblos, krystallinisch, flüchtig, hygroskopisch, verliert beim Erhitzen in Wasserstoff kein Brom, giebt mit Wasser basisches Bromid ZrO_2, $ZrBr_4$, welches in Nadeln krystallisirt.

Zirconiumchlorid, $ZrCl_4$ entsteht beim Erhitzen von Zircon oder Zirconiumoxyd mit Kohle in Chlor u. bildet eine weisse Masse, welche von Wasser unter starker Erhitzung gelöst wird. Beim Verdampfen der Lösung, die auch aus Zirconiumoxydhydrat u. Salzsäure erhalten wird, krystallisirt basisches Z. $ZrO_2.ZrCl_4+18H_2O$ in farblosen Prismen. Dies ist lösl. in W. u. Alk. u. giebt beim Erhitzen ohne die Form zu verlieren unlösliches $2ZrO_2.ZrCl_4$.

Zirconiumfluorid $ZrFl_4$ entsteht beim Weissglühen von Zircon mit Flussspath in Chlorwasserstoff; farblos, krystallinisch, flüchtig, unlösl. in W. und Säuren. Beim schwachen Glühen von Zirconiumoxyd mit Fluorammonium entsteht lösl. Z. Die Lösung von Zirconiumoxydhydrat in Fluorwasserstoffsäure giebt kleine Prismen von $ZrFl_4+3H_2O$. Diese zersetzen sich beim Trocknen mit Wasser und geben beim Erhitzen Zirconiumoxyd. Z. bildet mit vielen anderen Fluormetallen Doppelverbindungen, von denen Zinkzirconfluorid und Nickelzirconfluorid vollkommen isomorph mit den entsprechenden Verbindungen des Kieselflourids, Titanfluorids u. Zinnfluorids sind. Kaliumzirconiumfluorid, Fluorzirconkalium $2KFl,ZrFl_4$ entsteht beim Erhitzen von Zircon mit Fluorwasserstofffluorkalium u. krystallisirt, wenn man die Masse mit heissem Wasser behandelt. Es entsteht auch, wenn man überschüssige Fluorzirconiumlösung mit Fluorkaliumlösung versetzt, während bei Ueberschuss von Fluorkalium $3KFl,ZrFl_4$ krystallisirt, welches beim Lösen in Wasser das vorige Salz liefert.

Zirconiumoxyd, Zirconsäure, Zirconerde ZrO_2 entsteht beim Erhitzen von Zircon an der Luft und beim Erhitzen von Zirconiumoxydhydrat. Zur Darstellung schmilzt man sehr fein gepulverten Zircon mit kohlensaurem Alkali und Salpeter, behandelt die geschmolzene Masse mit verdünnter Salzsäure, verdampft zur Trockne, löst wieder in Wasser und Salzsäure, filtrirt, fällt mit Ammoniak eisenoxydhaltiges Zirconiumoxydhydrat, wäscht kalt aus, löst in Salzsäure, verdünnt mit sehr viel Wasser, setzt überschüssiges unterschwefligsaures Natron zu, wartet die Entfärbung ab, kocht, so lange schweflige Säure entweicht, wäscht den Niederschlag gut aus und erhitzt ihn an der Luft, um beigemengten Schwefel zu verbrennen. Oder man schmilzt sehr fein gepulverten Zircon mit Fluorkalium, kocht die Schmelze mit flusssäurehaltigem Wasser aus, filtrirt, krystallisirt das beim Erkalten sich abscheidende Kaliumzirconiumfluorid um, zersetzt es durch Erhitzen mit conc. Schwefelsäure und fällt aus der Lösung Zirconiumoxydhydrat, welches beim Erhitzen Z. hinterlässt. Farblos, amorph, nach dem Schmelzen mit Borax im Porzellanofen und Behandeln der Schmelze mit Salzsäure krystallinisch, wird nur von conc. Schwefelsäure gelöst, giebt aber auch beim Schmelzen mit zweifach schwefelsaurem Natron oder Fluornatrium lösl. Verbindungen, treibt beim Schmelzen mit kohlensaurem Natron Kohlensäure aus und bildet je

nach der Temperatur und Dauer des Schmelzens verschiedene Verbindungen, in Knallgas erhitzt leuchtet es mit intensivem Glanz und dient zur Darstellung von Drummondschem Licht.

Zirconiumoxydhydrat, Zirconiumhydroxyd $ZrO_2.H_4O_2$ wird aus Lösungen von Zirconiumsalzen durch Ammoniak weiss, voluminös, etwas gallertartig gefällt, ist getrocknet gelblich, durchscheinend, giebt beim Erhitzen, bisweilen unter Erglimmen, Zirconiumoxyd. Kalt gefällt, löst es sich leicht, heiss gefällt oder heiss ausgewaschen, langsam in Säuren und bildet mit ihnen die Zirconiumsalze, verbindet sich aber auch mit starken Basen. Die löslichen Zirconiumsalze sind farblos, schmecken stark zusammenziehend sauer, werden beim Glühen zersetzt, wenn die Säure flüchtig oder zersetzbar ist; aus der Lösung fällt Kalihydrat alkalihaltiges Zirconiumoxydhydrat, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels nicht lösl. ist (Unterschied von Thonerde und Beryllerde), kohlensaure und doppeltkohlensaure Alkalien fällen kohlensaures Zirconiumoxyd, welches sich in starkem Ueberschuss von kohlensaurem Kali, sehr leicht in kohlensaurem Ammoniak löst und aus dieser Lösung beim Kochen wieder ausgeschieden wird (Unterschied von Thonerde). Ammoniak und Schwefelammonium fällen Z. und Salmiak verhindert die Fällung nicht. Oxalsäure fällt oxalsaures Zirconiumoxyd, der Niederschlag ist im Ueberschuss der Säure unlösl., während der von oxalsauren Ammoniak erzeugte Niederschlag sich im Ueberschuss des Fällungsmittels löst. Schwefelsaures Kali fällt allmälig kalihaltiges basisch schwefelsaures Zirconiumoxyd, Curcumapapier wird durch Zirconchlorid orange gefärbt, ähnlich wie durch Borsäure. Schwefelsaures Zirconiumoxyd ZrS_2O_8 entsteht beim Digeriren von Zirconiumoxyd mit Schwefelsäure, gummiartig, träge lösl. in kaltem, schnell in heissem W., die Lösung giebt beim Verdampfen wasserhaltige Krystalle, beim Digeriren mit Z. basische Salze, mit schwefelsaurem Kali Zr_3SO_9 und wenn man die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali neutralisirt, so wird die Zirconerde vollständig gefällt. Dieselbe Verbindung bleibt zurück, wenn man Zirconerde mit saurem schwefelsaurem Kali schmilzt u. die Schmelze mit Wasser behandelt. Salpetersaures Zirconiumoxyd entsteht beim Lösen von Z. in Salpetersäure, ist krystallinisch, giebt bei 100° lösl. basisches Salz. Kohlensaures Zirconiumoxyd $Zr_3CO_6 + 6H_2O$ wird aus lösl. Zirconiumsalzen durch kohlensaures Alkali gefällt, entlässt die Kohlensäure sehr leicht. Phosphorsaures u. borsaures Zirconiumoxyd ist unlösl. in W. Kieselsaures Zirconiumoxyd findet sich in den bei Zirconium genannten Mineralien. Zircon $ZrSiO_4$ entsteht, wenn man Fluorkieselgas über glühendes Zirconoxyd leitet.

Zirconiumsalze s. Zirconiumoxydhydrat.

Zirconsäure s. v. a. Zirconiumoxyd.

Zobtenfels s. v. a. Gabbro.

Zoisit s. v. a. Epidot.

Zomidin, Bestandtheil der in Wasser lösl. Theile des Fleischextracts, soll der Fleischbrühe und gebratenem Fleisch Geruch und Geschmack ertheilen; braun amorph, in W., nicht in Alk. lösl., wird durch Bleizucker, Zinnchlorür, nicht durch Sublimat und Gerbsäure gefällt.

Zoogenium s. v. a. Stickstoff.

Zootische Säure s. v. a. Cyanwasserstoffsäure.

Zubrennen s. v. a. Rösten.

Zucker, eine Gruppe von Kohlehydraten, süssschmeckende, in W. leicht, meist auch in wässerigem Alk., nicht in Ae. lösliche, meist feste u. krystallinische, bisweilen nur dickflüssige, direct oder nach leichter Wandlung gährungsfähige Körper, finden sich bis auf Milchzucker u. Scyllit sämmtlich im Pflanzenreich, einige zugleich auch in thierischen Organismen, manche können künstlich aus andern Kohlehydraten dargestellt werden, auch lassen sich einige durch leichte Einwirkung chemischer Agentien in andere Zuckerarten überführen. Mehrere entstehen als Spaltungsproducte bei der Zersetzung complicirter zusammengesetzter Stoffe des Pflanzen- und Thierreich oder treten auch als Umwandlungsproducte anderer ternärer Süssstoffe, die nicht zu den Kohlehydraten gehören, auf. Die einzelnen Zuckerarten sind einander oft sehr ähnlich und es ist noch nicht gelungen, sie alle mit Sicherheit von einander zu unterscheiden. Man kann die bekannten etwa in folgende Gruppen zusammenstellen: A. Gruppe des Rohrzuckers $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Rohrzucker od. Saccharose, Milchzucher od. Lactose, Synanthrose, Melitose, Melizitose, Mycose, Trehalose.) Diese Zuckerarten sind nicht od. nur schwierig direct in Gährung zu versetzen, sie polarisiren nach rechts, werden durch Alkalien bei 100° nicht zersetzt, reduciren gewöhnlich nicht alkalische Kupferoxydlösung und bilden z. Th. beim Erhitzen mit Säuren ätherartige Verbindungen, so dass sie wohl als Alkohole zu betrachten sind. B. Gruppe des Traubenzuckers $C_6H_{12}O_6$ (Traubenzucker oder Dextrose, Fruchtzucker oder Levulose, Galactose), meist wenig zur Krystallisation geneigte, sehr leicht gährungsfähige, durch Alkalien leicht zerstörbare u. alkalische Kupferoxydlösung leicht reducirende Verbindungen, lassen sich z. Th. aus andern Kohlehydraten auch aus Körpern der vorigen Gruppe leicht erzeugen und bilden z. Th. gleichfalls ätherartige Verbindungen. Hierher gehören wohl noch manche Zuckerarten, die als Spaltungsproducte von Glycosiden auftreten, aber noch nicht mit Sicherheit unterschieden werden können. Durch ihr Verhalten zu Fermenten unterscheiden sich von diesen Zuckerarten die Saccharoide (Inosit, Scyllit, Sorbin, Eucalin), welche aber die Zusammensetzung des Traubenzuckers besitzen.

Von allen Zuckerarten hat der Rohrzucker (s. d.) den grössten practischen Werth, er wird aus Zuckerrohr, Zuckerahorn, Palmen und Runkelrüben dargestell

und die Rübenzuckerfabrikation ist am vollkommensten ausgebildet worden. Die Runkelrübe enthält im Durchschnitt etwa 1,3 % Cellulose, welche mit Pektinkörpern etc. das Mark (2,6—4,6 %) bildet, der Saft (im Durchschnitt 96 %) enthält Rohrzucker, Proteïnkörper, Asparagin, Betain, Citronensäure, Oxalsäure, Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Rubidium, Manganoxydul, Eisenoxyd, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor- u. Kieselsäure. Für die Fabrikation ist das Verhältniss des Zuckers zu den anderen Bestandtheilen (Nichtzucker) von Wichtigkeit; man bestimmt mit dem Aräometer die scheinbare Trockensubstanz im Saft und berechnet aus dieser und dem Zuckergehalt die Menge Zucker auf 100 Th. der Gesammtmenge an gelösten Stoffen. So erhält man den Reinheitsquotienten, Factor, die Reinheit des Saftes (im Durchschnitt 75—85.) Grössere Rüben sind im Allgemeinen wasserreicher und zuckerärmer als kleinere. Der Zuckergehalt der Rüben schwankt zwischen 9 und 18 %. Zur Verarbeitung wird von der gewaschenen Rübe der Kopf, soweit er über die Erde hervorgewachsen war, weil er sich in Folge seiner Zusammensetzung schwer verarbeiten lassen würde, ebenso wie der Schwanz abgeschnitten. Die Rüben werden dann durch Reiben oder Schneidemaschinen in Brei oder Schnitzel verwandelt u. daraus der Saft durch Pressen, Centrifugalmaschinen, durch Auslaugen oder ein zusammengesetztes Verfahren oder durch Diffusion gewonnen. Das Trocknen der Rüben vor der Verarbeitung hat gegenwärtig nur noch geringe Bedeutung. Bei dem Reiben für die Pressarbeit werden 10—60 Proc. vom Gewicht der Rüben Wasser zugeleitet, um den Zucker vollständiger zu gewinnen, bei der Saftgewinnung mittelst Schleudern laugt man den in den Schleudern bleibenden Rückstand mit Wasser aus, indem man dieses gegen den Rückstand in der rotirenden Schleuder strömen lässt. Das Auslaugen oder Macerationsverfahren besteht in einem systematischen Auslaugen, wobei der Saft der zerrissenen Zellen stark verdünnt und fortgespült wird, während zwischen diesem verdünnten Saft und dem Inhalt der nicht zerrissenen Zellen osmotische Wirkungen sich geltend machen. Der Saft aus zerriebenen Rüben enthält reichliche Faserreste von dem Mark, und man wendet Apparate an, um diese zu entfernen, weil u. a. die Metapektinsäure des Marks bei der Scheidung metapektinsauren Kalk bilden würde, welcher die Säfte schleimig macht und stark melassebildend wirkt. Nach dem jetzt sehr verbreiteten Diffusionsverfahren werden die Rüben in Streifen oder Bänder von möglichst geringer Dicke zerschnitten. Diese Schnitzel werden der Wirkung der Diffusion in mehreren Perioden unterworfen, indem nach jedem einzelnen Zeitabschnitt die erzielten Säfte durch andere von immer geringerer Dichte als die in den Zellen verbliebenen ersetzt werden. Dabei werden die Schnitzel in der ersten Periode auf 50 bis 60° gebracht, um den Saftaustritt zu befördern, ohne die Saftbeschaffenheit zu benachtheiligen. In den folgenden Perioden geht die Diffusion bei abnehmender Wärme und endlich kalt vor sich. — Der gewonnene Saft wird gereinigt, indem man ihm eine möglichst grosse Menge der Nichtzuckerstoffe, welche die Krystallisation des Zuckers hindern, zu entziehen sucht. Dies geschieht durch die Scheidung und durch die Filtration. Bei der Scheidung wird der Saft in grosse Pfannen mit Dampfheizung durch Doppelboden gefüllt, auf 85° erhitzt, mit Kalkmilch (0,75—1 Proc. vom Gewicht der Rüben gebrannter Kalk) vermischt u. dann langsam bis zum Aufwallen gebracht. Man hat dann in der Pfanne vollkommen klaren goldgelben Saft, bedeckt von einer dichten Schicht compacten Schlammes. Der ursprüngliche Rübensaft ist farblos, bei der Saftgewinnung aber verändert er sich durch den Sauerstoff der Luft und wird sehr dunkel und undurchsichtig. Beim Erhitzen coagulirt das Eiweiss, der Kalk bildet mit der Phosphorsäure und mit organischen Säuren unlösliche Verbindungen, auch werden Magnesia, Eisenoxyd u. s. w. gefällt, während die freigewordenen Alkalien, ein Theil des citronen- und oxalsauren Kalk u. s. w. gelöst bleiben; aus dem Asparagin entsteht asparaginsaurer Kalk und durch Einwirkung von Kalk auf die stickstoffhaltigen Substanzen entwickelt sich Ammoniak. Auch die anderen Saftbestandtheile, besonders der Farbstoff, werden durch den Kalk theilweise vortheilhaft verändert und ein Theil desselben bildet mit Zucker Zuckerkalk. Sind Fasern im Saft enthalten, so geht metapektinsaurer Kalk in Lösung. Wichtig ist auch, dass durch die alkalische Reaction des Scheidesaftes der Entwickelung niederer Organismen und damit dem Schleimig- oder Sauerwerden des Saftes und der Umsetzung des Zuckers vorgebeugt wird. Der vom Schlamm getrennte klare Scheidesaft wird in die Saturationsgefässe gehoben und in diesen mit Kohlensäure (Saturation) behandelt. Dadurch werden kohlensaurer Kalk und einige veränderte Saftbestandtheile, welche in kalkärmeren Flüssigkeiten nicht löslich sind, nebst etwas Faserstoff gefällt. Vollständige Entkalkung findet durch die Saturation nicht statt und der Saft bleibt alkalisch durch kohlensaure Alkalien. Dies alte einfache Verfahren der Scheidung ist in neuester Zeit durch andere Methoden verdrängt worden, welche in der Ausführung sehr stark von einander abweichen. Sehr rationell wird z. B. der Saft nach dem Erhitzen auf 80—85° mit 0,75 % Kalk versetzt, dann sehr schwach saturirt, so dass nur eine sehr schwache Abscheidung erfolgt u. keine Rückscheidung (Auflösung des Scheideschlammes durch die Kohlensäure) stattfinden kann und nun alles durch Filterpressen oder Absitzenlassen in genügend grossen Behältern geklärt. Dem blanken Saft wird ferner 0,5 Proc. Kalk zugesetzt und damit möglichst lange u. stark gekocht, dann wird fertig saturirt und erst durch Absitzenlassen, dann der Niederschlag durch Filterpressen geklärt. Die Entsaftung des bei der Scheidung und Saturation ge-

wonnenen Schlammes geschieht durch Filterpressen und besondere Operationen, um auch den Zucker aus dem gepressten Schlamme zu gewinnen. Der gereinigte Saft mit einem Gehalt von 5—12 Proc. wird durch Verdampfung im luftverdünnten Raume (Vacuum) concentrirt, und zwar in zwei Operationen, von denen die erste den Saft auf 50—60% Ball. bringt, und die zweite (das Verkochen) die zur Krystallisation eines grossen Theils des Zuckers nöthige Concentration hervorbringt, die Füllmasse erzeugt. Zunächst aber wird der geschiedene und saturirte Saft (Dünnsaft) ohne vorhergehende Verdampfung möglichst heiss durch Knochenkohle filtrirt, worauf nach dem ersten Verdampfen eine zweite Filtration des Dicksaftes folgt. Farbstoffe, Kalk, schleimige Stoffe und Salze sollen durch die Knochenkohle entfernt werden. Die Filter sind 4—6 m. hohe, mit gekörnter Knochenkohle gefüllte, 0,6—1 m. im Durchmesser haltende Cylinder, deren der Saft der Reihe nach 2—3 passirt. Nach einer gewissen Zeit, wenn die Kohle derart mit fremden Stoffen beladen ist, dass ihre Wirksamkeit sich zu sehr vermindert, wird der Zulauf unterbrochen und der im Filter verbleibende Saftinhalt durch Wasser verdrängt und schliesslich der Rückhalt in der Kohle ausgewaschen. Die Kohle selbst aber wird aus dem Filter herausgenommen und durch Wiederbelebung wieder verwendbar gemacht. Die Wirkung der Kohle ist eine sehr starke, das Resultat aber wird bedeutend abgeschwächt, weil beim Auswaschen der Kohle ein grosser Theil der absorbirten Stoffe wieder in Lösung geht. Eine directe Bestimmung ergab, dass bei Anwendung von 18,5 Kubikfuss Kohle beim Dünnsaft und 10,5 Kubikfuss Kohle beim Dicksaft, zusammen 29 Kubikfuss Kohle auf 100 Ctr. Rüben, auf je 100 Ctr. Rüben aufgenommen wurden: bei der Dünnsaftfiltration 7,2 Pfd. organische Nichtzuckerstoffe und 0,93 Pfd. Salze, bei der Dicksaftfiltration 8,7 Pfd. organische Nichtzuckerstoffe und 0,32 Pfd. Salze, zusammen 15,9 Pfd. organische Nichtzuckerstoffe und 1,27 Pfd. Salze, in Summe 17,2 Pfd. oder 0,17 Proc. des Rübengewichts. Dies ist 9 Proc. des im Rübensafte und 12,5 Proc. des im geschiedenen und saturirten Safte enthaltenen Nichtzuckers.

Bei dem Verkochen des Dicksaftes im Vacuum treibt man die Concentration entweder nur so weit, dass die Zuckerlösung (das Klärsel) vollkommen klar bleibt und die Krystallbildung erst ausserhalb des Apparates bei niedriger Temperatur beginnt (Blankkochen) oder man leitet die Krystallbildung schon im Vacuum ein (auf Korn kochen) und regelt durch Nachziehen von Klärsel in den Apparat die Grösse und Beschaffenheit der Krystalle. Die auf den gewünschten Punkt eingekochte Masse (Füllmasse) wird in die Krystallisationsgefässe gebracht, in welchen sich eine zusammenhängende Krystallmasse bildet, welche Syrup einschliesst. Diesen lässt man nach vollendeter Krystallisation durch eine Oeffnung am Boden des Gefässes abfliessen und den letzten Rest beseitigt man durch Aufgiessen von reinerem Syrup, welcher den dunklern allmälig verdrängt (Decken) od. durch Schleudern. Der vom Syrup befreite Z. ist der Rohzucker (erstes Product). Der von diesem abgelaufene Syrup giebt nach weiterem Verkochen wieder eine Krystallisation von Rohzucker (zweites Product) und nach diesem erhält man noch auf gleiche Weise ein drittes und viertes Product (die Nachproducte), während der vom letztern abfliessende Syrup so reich an Nichtzucker ist, dass er, ungeachtet sein Gehalt an krystallisirbarem Z. noch 50 Proc. beträgt, nach weiterem Verkochen doch keine Krystalle mehr liefert. Dies ist die Rübenmelasse. Der Krystallzucker des Handels ist ein sehr reiner, aus verhältnissmässig grossen Krystallen bestehender Rohzucker, zu dessen Darstellung ein vollkommen tadelloses Klärsel mit möglichst günstigem Verhältniss zwischen Zucker und Nichtzucker dient. Man erhält solches Klärsel durch Auflösen von Zucker in dem Dicksaft vor dessen Filtration. Die Melasse enthält etwa 16—19 Proc. Wasser u. 46—53 Proc. Z.; in alkalischen Melasse findet sich wenig oder kein, in sauren Melassen häufiger eine erhebliche Menge Invertzucker; ausserdem kennt man als Bestandtheile Asparagin, Betain, Ulmin- und Huminsubstanzen. Der Stickstoffgehalt beträgt 1,25—2 Proc. Ein bedeutender Theil der organischen Substanzen muss mit den Basen zu salzartigen Körpern verbunden sein, denn die beim Verbrennen erzielten 9—12 Proc. Asche bestehen hauptsächlich aus kohlensauren Alkalien, ausserdem aus Kalksalzen, Chloriden, Sulfaten und wenig Phosphaten. Die Verarbeitung der Melasse auf Z. stösst auf bisher unbesiegbare Schwierigkeiten; man hat versucht, die Melasse zu verdünnen und nach dem auf frischen Rübensaft angewandten Verfahren zu verarbeiten; oder mittelst Diffusion durch Pergamentpapier die Salze vom Z. zu trennen (Osmose); oder den Zucker als Zuckerbaryt zu fällen und letztern durch schweflige Säure zu zersetzen, wobei eine fast reine Lösung von Z. erhalten wird; oder die Melasse mit so viel Kalkhydrat zu mischen, dass auf 3 Mol. Kalk 1 Mol. Z. kommt, den Zuckerkalk zu trocknen, mit sehr verdünntem Weingeist auszuwaschen und dann zum Scheiden frischen Rübensaftes zu benutzen. Viel häufiger wird Melasse auf Spiritus und Kalisalze verarbeitet, auch wohl verfüttert und als Düngemittel benutzt. — Ordinärer Rohzucker enthält neben 3,27% Wasser, 3,17% Asche und 2,86 organischen Nichtzuckerstoffen 90,7% Z., der feinste Rohzucker enthält nur 1,6% Nichtzucker (neben 0,7% Wasser), es haftet ihm aber ein eigenthümlicher unangenehmer Geschmack an (während Rohzucker aus Zuckerrohr angenehm aromatisch schmeckt) und er ist deshalb für den Consum wenig geeignet. Man verarbeitet ihn grösstentheils auf Raffinade. Unreinerer Rohzucker wird zunächst durch Schleudern gereinigt, dann wie der reinere in Wasser gelöst und die Lösung oft durch Blut mit

Knochenkohle geklärt, auch Kalk zugesetzt etc. Das Hauptreinigungsmittel ist Knochenkohle, welche in grosser Menge und bei hoher Temperatur angewandt wird. Wo durch zu stark alkalische Beschaffenheit des Klärsels Schwierigkeiten entstehen, wendet man zur Neutralisation Phosphorsäure od. schweflige Säure an. Beim Verkochen kocht man auf Korn (bläut, wenn es gewünscht wird, mit Ultramarin) und füllt die Füllmasse in die konischen Blechformen, in denen sie durch weitere Krystallisation zu einer festen Masse zusammenwächst. Aus dieser lässt man durch eine Oeffnung an der Spitze den zwischen den Krystallen befindlichen Syrup abtropfen, entfernt den Rest desselben durch Aufgiessen von weissem Syrup auf das obere breite Ende des Brodes (Deckkläre) und saugt den durch Capillarität zwischen den Krystallen zurückgehaltenen Syrup mit Hilfe des Nutschapparates ab, indem man die Brode luftdicht auf ein mit der Luftpumpe in Verbindung stehendes System von Röhren stellt. Die Nachproducte der Raffinerie werden noch auf Brodzucker verkocht, der als geringere Raffinade oder Melis in den Handel kommt oder als Zusatz zum Klärsel benutzt wird. Füllmasse aus unreineren Syrupen füllt man auf grössere Formen (Bastern, Lumpen) und benutzt den Z. nach dem Decken zu Deckkläre oder trocknet und mahlt ihn und bringt ihn als Farin in den Handel. Uebrigens wird ein ähnliches Product auch aus reinem Rohzucker dargestellt. Häufig verarbeitet man die Nachproducte der Raffinerie auch auf Rohzucker, der dann wie der ursprüngliche Rohzucker benutzt wird. Das letzte Product der Raffinerien ist viel reiner als Melasse, namentlich ärmer an Salzen, enthält mehr veränderten Z. und kommt als Syrup in den Handel. Bisweilen wird dieser noch einer starken Filtration unterworfen (raffinirter Syrup). Kandis wird aus sehr reinem Z. dargestellt, brauner aus mit Zuckercouleur gefärbtem reinem Rübenzucker oder aus dunklem indischem Rohzucker; man kocht das Klärsel nicht zu stark ein, füllt es in passende Gefässe, durch welche Fäden gezogen sind, und bringt diese Gefässe in auf 60° geheizte Räume, in welchen sie bei langsam sinkender Temperatur 8—10 Tage stehen bleiben. Dann giesst man den Syrup ab, spült die Krystalle mit Kalkwasser und trocknet sie. — Häufig wird die, wie beschrieben, in zwei getrennte Fabrikationen zerfallende Darstellung von Verbrauchszucker in einer einzigen Arbeit ausgeführt. Reinste Rübensäfte können bei starker Filtration direct auf Brodzucker verkocht werden, welcher aber poröser ist als Raffinade und aus durchsichtigen, gröbern, nicht ganz rein schmeckenden Krystallen besteht (Saftmelis). Häufiger wird Melis (Einwurfmelis) in der Weise dargestellt, dass man das Klärsel durch Einwerfen von Rohzucker oder guten Nachproducten verbessert und dann auf Korn kocht. Unter hinreichender Knochenkohlenverwendung und starkem Einwurfsverhältniss kann die Güte des Melis derjenigen der Raffinade gleich kommen u. eine scharfe Grenze zwischen beiden ist überhaupt nicht zu ziehen. Auch Farin wird auf diese Weise dargestellt. — Zuckerrohr enthält 18—20% Z., etwa 10% Cellulose u. s. w., circa 70% Wasser und nur 0,4—1,2 Salze. Die Fabrikation ist eine sehr viel unvollkommenere als die Rübenzuckerfabrikation, ist aber durch die bei letzterer gesammelten Erfahrungen in neuerer Zeit verbessert worden. Man presst das Rohr zwischen Walzen (das gepresste Rohr heisst Bagasse), scheidet den Saft mit Kalk, kocht ihn ein, füllt ihn in Krystallisirgefässe, lässt den Syrup (Melasse) von dem Rohzucker (Moscovade) abtropfen und bringt letzteren in den Handel. Bisweilen wird der Rohzucker gedeckt und heisst dann Cassonade, Terrezucker. Er enthält bis 98% Z., aber oft auch viel Schleimzucker, Gummi, Säuren u. s. w. Trotzdem ist sein Geschmack bedeutend angenehmer als der des Rohzuckers aus Rüben. Dasselbe gilt von der Melasse, welche 33 bis 40% Rohrzucker, 4—7% Schleimzucker, 30—45% andere organische Stoffe, 3,3—3,75% Salze und 13—16% Wasser enthält. Sie wird zum grossen Theil auf Rum verarbeitet oder kommt als Syrup in den Handel. Der Rohzucker wird raffinirt und die Raffinade stimmt in allen wesentlichen Eigenschaften mit der aus Rüben gewonnenen überein. Vergl. Stammer, Lehrbuch der Zuckerfabrikation, Braunschweig 1874; Walkhoff, der praktische Rübenzuckerfabrikant u. Raffinadeur. 4. Aufl. Braunschweig 1870; Schwarzwäller, die Rübenzuckerfabrikation, Hamm 1865; Jicinsky, das Saftgewinnungsverfahren der Diffusion, Leipzig 1875; Stammer, Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrikation, Braunschweig seit 1860; Zeitschrift des Vereins f. Rübenzuckerindustrie im Zollverein; Organ des Vereins für Rübenzuckerindustrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie; Zeitschrift für Zuckerindustrie.

Zuckercouleur s. Caramel.

Zuckerkalk s. Rohrzucker.

Zuckersäure, Hydroxalsäure, Pseudoäpfelsäure $C_6H_{10}O_8$ od. $C_4H_4(OH)_4(COOH)_2$, isomer mit Schleimsäure, entsteht bei vorsichtiger Oxydation der Zuckerarten, der meisten übrigen Kohlehydrate u. des Mannits mit Salpetersäure. Zur Darstellung erwärmt man Rohrzucker mit dem dreifachen Gewicht Salpetersäure vom spec. Gew. 1,3, bis zur beginnenden Reaction, erhält die Lösung längere Zeit bei 50°, verdünnt mit dem halben Volumen Wasser, neutralisirt mit kohlensaurem Kali u. setzt überschüssige Essigsäure zu. Nach längerem Stehen krystallisirt saures zuckersaures Kali. Fällt man das neutrale Salz mit Cadmiumnitrat u. zersetzt den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff, so erhält man reine Z. Amorph, gummiartig, sehr zerfliesslich, auch leicht lösl. in Alk., giebt bei weiterer Oxydation Weinsäure, dann Oxalsäure, mit schmelzenden Kalihydrat giebt sie Essigsäure u. Oxalsäure, sie wirkt stark reducirend. Sie ist sechswerthig u. zweibasisch, bildet neutrale u. saure Salze. Das

saure Kali- u. Ammoniaksalz krystallisiren gut, sind in kaltem W. schwer lösl., die neutralen Alkalisalze sind zerfliesslich, die meisten übrigen Salze unlösl. Ihre Lösung fällt Kalk- und Barytwasser, die Niederschläge werden von überschüssiger Säure wieder gelöst, aus ammoniakalischer Silberlösung reducirt sie beim Erwärmen Silber. Ihr Aethyläther giebt mit Acetylchlorid Tetraacetylzuckersäureäther $C_4H_4(OC_2H_3O)_4(COC_2H_5)_2$.

Zuckerschwefelsäure, Dextroseschwefelsäure s. Traubenzucker.

Zündmaschine, Döbereinersche s. Wasserstoff.

Zunder s. Natriumchlorid.

Zundererz, Mineral, braun- bis schwärzlichrothe weiche, zunderähnliche Lappen von geringem Glanz, Gemenge von Heteromorphit, Arsenkies und Rothgültigerz; Andreasberg, Clausthal.

Zwieselit, Eisenapatit, Mineral, rhombisch, nur derb in individualisirten Massen, braun, fettglänzend, kantendurchscheinend, H. 4,5—5, besteht aus Eisenmanganphosphat mit Fluoreisen; Zwiesel bei Bodenmais.

Zwillingskrystall s. Krystall.

Zymiques s. Aërobien.

Zymom s. Pflanzenkaseïn.

Druck von A. Th. Engelhardt in Leipzig.

Druckfehler und Berichtigungen.

Seite 6, Spalte 2, Tabelle, Columne Stickstoff, lies 0,01752 statt 0,17520.
„ 9, „ 1, Acenaphten, $C_{12}H_{10}$ oder $C_2H_3.C_{10}H_7$.
„ 12, „ 2, Aconitsäure, $C_6H_6O_6$ oder $C_3H_3(COOH)_3$.
„ 13, „ 2, Adipinsäure, $C_6H_{10}O_4$ oder $C_4H_8(COOH)_2$ isomer mit Dimethylsuccinsäure.
„ 13, „ 2, Aepfelsäure, $C_4H_6O_5$ oder $C_2H_3.OH(COOH)_2$ isomer mit Diglycolsäure.
„ 20, „ 1, Aethylcyanür, einzuschalten: isomer mit Aethylcarbylamin.
„ 22, „ 2, Aethylenoxydbasen, lies C_2H_4ClOH statt $C_2H_5ClO_2$.
„ 29, „ 1, Albit, lies Hyposklerit statt Hyposklerid.
„ 42, „ 1, Allylalkohol, lies Ameisensäure-Glycerinäther statt Ameisensäure, Glycerinäther.
„ 47, „ 1, Aluminiumoxydhydrat, lies Diaspor statt Diapsor.
„ 58, „ 2, Ammoniumsulfocyanid, lies $C_6N_{11}H_9$ statt $C_{11}N_{11}H_9$.
„ 60, „ 2, Isoamylalkohol, lies 120° statt 12°.
„ 62, „ 1, lies Aethylmercaptan statt Aethylmercapton.
„ 64, „ 1, Angelicasäure, $C_5H_8O_2$ oder C_4H_7COOH.
„ 65, „ 1, Anilide, lies $C_6H_5NH_2$ statt C_6H_5NH.
„ 72, „ 2, Anissäure, lies Paraoxybenzoësäure statt Paaoxybenzoësäure.
„ 81, „ 1, Aqua, lies Aqua fortis, Salpetersäure statt Königswasser.
„ 82, „ 2, Aräometer, Z. 15 v. o., lies Wasser statt Kochsalz.
„ 100, „ 1, Athermane Körper, Wärmestrahlen nicht durchlassende Körper.
„ 103, „ 1, Z. 16 v. u., hinter Abweichungen einzuschalten: im Gehalt an Sauerstoff.
„ 103, „ 1, Z. 3 u. 5 v. u., lies 7,20 u. 8,5 statt 17,20 u. 18,50.
„ 104, „ 2, Atom, Z. 7 v. u., lies welche statt welcher.
„ 105, „ 2, Z. 1 v. o., lies zweimal 39 statt 29.
„ 109, „ 2, Axungia, lies gefärbtes statt färbendes.
„ 113, „ 1, Baryumsiliciumfluorid, lies $BaSiFl_6$.
„ 136, „ 2, Bleichlorid, lies Matlockit statt Mallockit.
„ 139, „ 2, Blenden, lies Schwefelmetalle statt Schwefelmetall.
„ 175, „ 1, Z. 31 v. u., lies Lavoisier statt Lavvisier.
„ 179, „ 2, Chinoidin, Z. 6, lies Cinchonicin statt Cinchonidin.
„ 184, „ 1, Chlorkalk, Z. 18 v. o., lies Kalkhydrat statt Kalihydrat.
„ 184, „ 2, Chlormetalle, Z. 18 v. o., lies flüssig statt flüchtig.
„ 187, „ 1, Chlortetroxyd, lies Unterchlorsäureanhydrid statt Unterchlorigsäureanhydrid.
„ 212, „ 2, Z. 2 v. o., lies cyanursaures Kali statt cyansaures Kali.
„ 225, „ 2, Diphenylguanidin, lies Melanilin statt Sulfocarbanilid.
„ 225, „ 2, Dioxymethylen, lies Formaldehyd statt Methylen.
„ 127, „ 2, Drachenblut, lies den statt dem.
„ 229, „ 1, Dyskolith, lies Saussurit statt Sausserit.
„ 235, „ 1, Z. 9 v. o., lies Wasserstoff statt Wasserdampf.
„ 238, „ 1, Eisenferrocyanide: lösliches Berlinerblau, lies Fe statt Ee u. Fe_2Cl_6 statt Fe_2Cl.
„ 239, „ 1, Z. 4 v. o., lies 1000 statt 100.
„ 241, „ 1, Z. 28 v. u., lies holz statt salz.
„ 256, „ 1, Epidotformel, $H_2Ca_4(R_2)_3Si_6O_{26}$ wobei $R_2 = Fe_2, Al_2$ in wechselnden Verhältnissen.
„ 272, „ 1, Fäulniss, Z. 3 v. u., lies Verwesung statt Gährung.
„ 287, „ 2, lies Flores viridis statt viridé.

Seite 340, Spalte 2, Hydroparacumarsäure, lies s. statt s. v. a.
„ 348, „ 2, Inulin, lies stärkemehlartiges statt stärkemehlhaltiges.
„ 350, „ 2, lies Iridiumsesquicyanid statt . . . cyanür.
„ 403, „ 1, Z. 10 v. o., lies $2CaS_2O_3$ statt $CaSO_3$.
„ 444, „ 2, Lievrit, Formel, lies $6R_2SiO_4, (Fe_2)_2Si_3O_{12}$.
„ 467, „ 2, Meerwasser. Ueberschrift der Tabelle: in 10,000 Th. sind enthalten:
„ 522, „ 2, Newton's leichtflüssiges Metall, lies s. statt s. v. a.
„ 543, „ 2, Oxalit, lies $3H_2O$ statt H_2O.
„ 547, „ 2, Ozokerit besteht aus einem Gemenge von Kohlenwasserstoffen der Reihe C_nH_{2n}.
„ 548, „ 1, Palagonitformel, lies $(\overset{VI}{R_2})_2$ statt $\overset{VI}{R_4}$.
„ 563, „ 1, Phillipsit, lies $4H_2O$ statt H_2O u. Annerode statt Annarode.
„ 704, „ 2, Staurolithformel, lies Al_2SiO_5, $FeAl_2SiO_6$.
„ 741, „ 2, Traubensäure, Z. 7 u. 8 v. u., lies Linksweinsäure u. Rechtsweinsäure statt Linkstraubensäure u. Rechtstraubensäure.
„ 744, „ 1, Tronaformel, lies $Na_4C_3O_8 + 4H_2O$.
„ 744, „ 2, Turmalin, lies dreimal Fl_{10} statt O_{10}.
„ 767, „ 1, Vesuvianformel, $11\overset{II}{R_2}SiO_4$, $3(\overset{VI}{R_2})SiO_5$ wo 1—3 $\overset{II}{R} = H_2$, das übrige Ca + wenig My; $\overset{VI}{R_2} = Al_2$ und Fe_2.

Werner Schramm
Buchbinderei
München 60
herStr. 10

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Dammer, Otto,

Kurzes chemisches Handwörterbuch zum Gebrauche für Chemiker, Techniker, Aerzte, Pharmaceuten, Landwirthe, Lehrer und für Freunde der Naturwissenschaft überhaupt

Berlin 1876

Chem. 74 l
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11332363-6